

# TUGAS AKHIR ( KP 1701 )

## ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PENGADAAN KAPAL IKAN YANG SESUAI UNTUK PANTAI BOOM - KOTAMADYA PEKALONGAN



rspe  
623.820 2

Win

a-1

2001

OLEH :

**WINARTO**  
NRP. 4195 100 009

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**

**2001**

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	08/01/02
Terima Oleh	H
No. Agenda	21.4422

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**  
**( KP 1701 )**

**ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS**  
**PENGADAAN KAPAL IKAN YANG SESUAI UNTUK**  
**PANTAI BOOM - KOTAMADYA PEKALONGAN**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Surabaya, Juli 2001  
Mengetahui / Menyetujui :

Dosen Pembimbing,



**Ir. Setijoprajudo, MSE**

NIP. 130 532 023



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**

Kampus ITS - Sukolilo, Surabaya 60111 Telp. 5947254, 5994251-5 Pes. 1173 - 1176 Fax 5947254

---

**SURAT KEPUTUSAN TUGAS AKHIR**

**No. : 385 b / K03.A.2/PP/2000**

Nama Mahasiswa : Winarto  
Nomor Pokok : 4195100009  
Tanggal diberi tugas : 01 September 2000  
Tanggal selesai tugas : 05 Januari 2001  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Setijoprajudo, MSE  
2.

---

Uraian / judul tugas akhir yang diberikan :

#ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PENGADAAN KAPAL IKAN YANG SESUAI UNTUK PANTAI  
BOUM - PEKALONGAN#

---

Surabaya, 20 September 2000

Jurusan Teknik Perkapalan



Tembusan :

1. Yth. Dekan FTK-ITS
2. Yth. Dosen Pembimbing
3. Arsip

Diplohar Maunfaat, MSc., Ph.D.  
131 651 444.





**ABSTRAK**



**ABSTRAK**

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

Sarjana Teknik (S1)

ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PENGADAAN KAPAL IKAN YANG  
SESUAI UNTUK PANTAI BOOM – KOTAMADYA PEKALONGAN

Oleh : Winarto  
Dosen Pembimbing : Ir. Setijoprajudo, MSE

*Dalam perencanaan awal sebuah kapal penangkap ikan, pertama yang harus diketahui adalah seberapa besar potensi perikanan pada daerah yang ditentukan ( Fishing Ground), dengan mengetahui potensi tersebut akan dapat dipakai sebagai pertimbangan baik dari segi teknis maupun ekonomis oleh pihak pengambil keputusan.*

*Hal yang lain adalah harus mengetahui kondisi dimana kapal ini akan mendaratkan hasil tangkapan ( dalam hal ini adalah tempat TPI/ tempat pelelangan ikan). Dari sisi teknis diantaranya untuk mengetahui kedalaman perairan sebagai penambatan kapal, fasilitas yang akan dipunyai untuk perbekalan melaut seperti : bahan bakar, air tawar, makanan dan lain-lain. Dari sisi ekonomis adalah TPI sebagai tempat untuk menjual hasil tangkapan.*

*Ukuran utama kapal ditentukan dengan memakai metode regresi, dengan metode ini kita dapat mengetahui kecenderungan ukuran utama kapal- kapal yang mendaratkan hasil tangkapan pada TPI yang dipilih. Sehingga ukuran utama yang diperoleh mengikuti kecenderungan kapal-kapal tersebut. Untuk pertimbangan dalam hal kemudahan operasioanal kapal , tetap mengikuti kapal-kapal pada daerah dimana kapal akan beroperasi.*

*Sebagai alat untuk mengukur tingkat kelayakan suatu kapal yang akan dibangun dari segi ekonomis memakai metode perhitungan IRR ( Internal Rate of Return), IRR dipakai sebagai acuan pembandingan dengan bunga komersiil yang beredar (  $I$  ), bila  $IRR > I$  berarti investasi menguntungkan dan untuk melihat berapa lama investasi akan kembali dipakai methode NPV ( Net Present Value ) dengan cara perhitungan yang berulang.*

**ABSTRACT**

FACULTY of MARINE TECHNOLOGY  
DEPARTMENT of NAVAL ARCHITECTURE AND SHIPBUILDING

Degree in Engineering

THE TECHNICAL AND ECONOMICAL ANALYSIS  
FOR THE DESIGN OF FISHING VESSEL FEASIBLE TO  
COAST BOOM – PEKALONGAN MUNICIPALITY

By : Winarto  
Supervisor : Ir. Setijoprajudo, MSE

*The first step of fishing vessel design is knowing the fishery potensial of fishing ground. It's used as conderation in technical and economic aspect. The technical aspect includes the selection of cathing methode, the economic aspect includes the price of fishes.*

*The second step is knowing the condition where the ship will bring a'shore those fishes. It's used as consideration in technical and economic aspect: the technical aspect includes the depth of pier, the facility for refilling provision like : fuel, water, food, and so on. The economic aspect includes the condition of the fish market.*

*The main dimension of ship are defined by regression method, from which we can decide the tendency of main dimension of the ship that bring a'shore the catch as the chosen fish market. So that the main dimension is feasible to the ship. In the consideration of the ship operational ease, the dimension is the same as the dimension of the ships in the region where the ship will operate.*

*From the economic aspect, IRR method is used to measure the feasibility of the ship build, this method is used as a reference to compare with the commercial interest (  $I$  ), if  $IRR > I$ , the ship development is profitable. To know the time requirement so the investation will be paid off, the method NPV ( Net Present Value ) is used.*



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PENGADAAN KAPAL IKAN YANG SESUAI UNTUK PANTAI BOOM - KOTAMADYA PEKALONGAN.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan kurikulum untuk menyelesaikan studi kesarjanaan strata satu ( S1 ) di jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Pada kesempatan ini, ijinilah kiranya penulis untuk menghaturkan ucapan terima kasih yang sangat mendalam kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang selalu melantunkan doa bagi ananda dan meneteskan airmata pengharapan atas segala kebaikan bagi diri ananda, maafkan jika ananda belum bisa membahagiakan Ayahanda dan Ibunda. Ucapan terima kasih juga penulis berikan kepada :

1. Bapak Ir. Setijoprajudo, MSE, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas segala kebaikan dalam memberikan bimbingan dan saran sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan..
2. Bapak Ir. Djauhar Manfaat MSc, PhD dan Ir. I.K.Pria Utama, MSc, PhD selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Perkapalan.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Bakri, selaku dosen wali yang membimbing dalam penyusunan rencana studi, semoga beliau lekas sembuh dari sakitnya.
4. Bapak Ir.Sugyarto. HA, selaku Kepala Dinas Perikanan Kotamadya Pekalongan atas perijinannya sehingga penulis dapat memperoleh data yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir ini.

5. Bapak Ir. Jaka Wibawa , dari Dinas Perikanan Kotamadya Pekalongan atas segala bantuannya selama penulis melakukan survey.
6. Bapak Sutjipto, dari Adpel Pekalongan atas segala bantuannya selama penulis melakukan survey.
7. Adik-adik tersayang, Rini dan Pri yang selalu yang memberikan semangat dan doa buat Mas-nya.
8. Sahabatku Nur, Angga, Ocol, Prio, Fajar Iman, Eko Priyanto, Pepen, Huju yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir, dan sahabat-sahabatku dari angkatan P'35 yang tak bisa saya sebutkan satu persatu disini.
9. Temen-temen satu kontrakan, Seno, Yudhy, Irwan, Dony, Bagus, Eko, Vedy, atas kebersamaannya dalam menjalani suka dan duka hidup anak kost.
10. Buat "*Nasi-nasiku*" terima kasih atas segala perhatian dan kebersamaannya, maafkan jika aku tak bisa memberikan rasa yang sama dengan rasa yang kau berikan buatku, sekali lagi maafkan aku.
11. Ali Fahmi atas kontribusinya buat penulis dalam menjalani hidup di rantau orang.
12. Semua pihak yang membantu penyelesaian tugas akhir dan studi yang panjang di Kapal, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih memungkinkan terjadinya kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Agustus 2001

Penulis

Winarto





## DAFTAR ISI

# DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Kata pengantar	v
Daftar isi	vii
Daftar gambar	xi
Daftar tabel	xii
Daftar simbol	xiii

## **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Permasalahan	I-3
1.3 Tujuan dan Manfaat	I-4
1.4 Batasan Masalah	I-4
1.5 Metodologi Penelitian	I-5
1.6 Sistematika Penulisan	I-7

## **BAB II TINJAUAN KONDISI PERAIRAN DAN KAPAL IKAN PADA DAERAH STUDI**

2.1 Gambaran Umum Perairan Pantai Boom	II-1
2.2 Kondisi dan Potensi	II-4
2.2.1 Kondisi alam perairan Pantai Boom	II-4
2.2.2 Potensi perairan tangkap	II-4



2.2.3 Jumlah armada	II-8
2.2.4 Jumlah nelayan	II-10
2.2.5 Perkembangan produksi	II-11
2.3 Tinjauan Umum Kapal Ikan Purse Seine	II-13
2.3.1 Teknik Operasi Kapal Ikan Purse Seine	II-13
2.3.2 Operasi Penangkapan	II-14
2.3.3 Deskripsi Alat Tangkap ( Purse Seine )	II-18
2.4 Kapal Ikan Jenis Lain	II-20

### **BAB III DASAR TEORI**

3.1 Analisa Regresi	III-1
3.2 Perhitungan Ekonomis	III-10
3.2.1 Analisa Ekonomis Kapal dengan Metode Internal Rate of Return	III-15

### **BAB IV ANALISA TEKNIS**

4.1 Pemilihan Jenis Kapal Penangkap Ikan di Tinjau Dari Jenis Alat Tangkapnya.	IV-1
4.2 Perencanaan Ukuran Utama Kapal Penangkap Ikan	IV-2
4.2.1 Penentuan Ukuran Utama Kapal.	IV-2
4.2.1.1 Regresi perhitungan hubungan L dengan GT kapal	IV-3
4.2.1.2 Regresi perhitungan hubungan B dengan L kapal	IV-6
4.2.1.3 Regresi perhitungan hubungan H dengan L kapal	IV-8
4.2.1.4 Regresi perhitungan hubungan T dengan L kapal	IV-10
4.2.2 Ukuran Utama Kapal	IV-14
4.2.3 Perhitungan Lambung Timbul	IV-14
4.3 Penggambaran Rencana Garis	IV-15
4.3.1 Ukuran Utama Kapal	IV-15

4.3.2 Penentuan Ukuran Rencana Garis	IV-16
4.4 Penggambaran Rencana Umum ( General Arrangement )	IV-17
4.4.1 Perhitungan Tahanan Kapal Penangkap Ikan	IV-18
4.4.2 Perhitungan BHP Mesin Induk Kapal	IV-23
4.4.3 Penentuan jumlah ABK	IV-27
4.4.4 Perencanaan Ruang Anak Buah Kapal ( ABK )	IV-27
4.4.5 Peralatan Penolong	IV-28
4.4.6 Lampu Navigasi	IV-29
4.4.7 Perhitungan Untuk Menentukan Jangkar, Rantai dan Tali	IV-32
4.4.8 Perhitungan Alat Tangkap	IV-34
4.5 Pendinginan Ruang Kapal Ikan	IV-35
4.6 Menghitung DWT dan LWT Kapal	IV-37
4.6.1 Menghitung DWT	IV-37
4.6.2 Menghitung LWT	IV-41
4.7 Pemeriksaan Jari - Jari Metacentra ( MG )	IV-44

## **BAB V ANALISA EKONOMIS PERANCANGAN KAPAL IKAN**

5.1 Data Pendukung	V-1
5.1.2. Menghitung ARTT (Annual Round Trip Time)	V-2
5.1.2. Menghitung ATC (Annual Tonage Capacity)	V-3
5.1.3. Menghitung Pendapatan Total Awal (Ro)	V-4
5.1.4. Menghitung Biaya Operasi Awal (Yo)	V-5
5.1.4.1. Biaya Tetap	V-5
5.1.4.2. Biaya Berubah	V-6
5.2 Analisa Ekonomis Pengoperasian Kapal	V-10
5.2.1 Analisa Ekonomis Pengoperasian kapal dengan metode IRR	V-10



## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan

6.2 Saran

## **DAFTAR PUSTAKA**

Lampiran A. Tabel Data Kapal Nelayan Setempat dan Perhitungan Regresi

Lampiran B. Gambar Rencan Garis Dan Rencana Umum

Lampiran C. Katalog Mesin Induk

Lampiran D. Tabel Perhitungan Dengan Metode IRR

Lampiran E. Tabel Perhitungan Rencan Garis Dan Ruang Muat



**DAFTAR GAMBAR**

**DAFTAR TABEL**

**DAFTAR SIMBOL**



## DAFTAR GAMBAR

	<i>halaman</i>
Gambar 2.1 Kapal Penangkap Ikan Type Purse Seine	II-14
Gambar 2.2 Desain Pukat Cincin	II-20
Gambar 2.3 Kapal Penangkap Ikan Tuna Long Line	II-21
Gambar 2.4 Model alat tangkap kapal Tuna Long Line	II-22
Gambar 2.5 Kapal Penangkap Ikan Type Gill Net	II-23
Gambar 2.6 Shark Bottom Gill Net	II-24
Gambar 2.7 Kapal Penangkap Ikan Type Trawler Samping	II-25
Gambar 2.8 Kapal Penangkap Ikan Type Trawler Belakang	II-26
Gambar 3.1 Plot Data Pengukuran	III-2
Gambar 3.2 Regresi Interpolasi	III-3
Gambar 3.3 Regresi Kuadrat Terkecil ( Least Square )	III-4
Gambar 3.4 Ploting Data Pada Sistim Koordinat	III-7
Gambar 3.5 Tranformasi Fungsi Bentuk Ln	III-8
Gambar 3.6 Tranformasi Fungsi Bentuk Log	III-9

## DAFTAR TABEL

	<i>halaman</i>
Tabel 2.1 Musim Ikan	II-5
Tabel 2.2 Potensi sumberdaya Ikan Perairan Indonesia	II-6
Tabel 2.3 Produksi Perikanan Pelabuhan besar Jawa Tengah	II-7
Tabel 2.4 Potensi Sumberdaya Perikanan Perairan Jawa	II-7
Tabel 2.5 Jumlah Armada Kapal Penangkap Ikan	II-8
Tabel 2.6 Perkembangan Jenis alat tangkap di PPN Pekalongan	II-9
Tabel 2.7 Perkembangan Jumlah armada penangkap ikan yang mendarat Di PPN Pekalongan	II-10
Tabel 2.8 Perkembangan Produksi Ikan dan harga dari tahun 1995-1999	II-11
Tabel 2.9 Jenis Ikan yang dilelang	II-12
Tabel 2.10 Perkembangan Produksi ikan per Alat Tangkap dari tahun 1995-1999	II-13
Tabel 4.1 Perkembangan Volume Produksi menurut Jenis Alat Tangkap	IV-1
Tabel 4.2 Specific gravity dari beberapa bahan jaring	IV-35
Tabel 4.3 Perhitungan letak titik berat kapal kosong	IV-44
Tabel 5.1 Kapasitas Muatan pertahun	V-4
Tabel 5.2 Penjualan Ikan pertahun	V-4
Tabel 5.3 Biaya jsa bongkar muat pertahun	V-9
Tabel 5.4 Biaya lelang pertahun	V-9



## DAFTAR SIMBOL

A	= Cash Flow
a	= konstanta
IRR	= Internal Rate of Return
ARTT	= Annual Round Trip Time
B	= Lebar Kapal
b	= konstanta
BHP	= Break Horse Power
BM	= Jarak vertikal titik metacenter ke titik Buoyancy
Cb	= Koefisien Blok
Cm	= Koefisien midship
Cp	= Koefisien prismatic
Cw	= Koefisien garis air
D	= kesalahan
d	= diameter
DHP	= Delivery Horse Power
DWT	= Dead Weight Ton
EHP	= Effective Horse Power
f	= freeboard
Fr	= Angka Froude
g	= specific gravity
GM	= Jari-jari metacenter

GT	= Gross Tonage
H	= tinggi kapal
Hfo	= heavy fuel oil
i	= interest
KB	= tinggi titik buoyancy dari lunas
KG	= tinggi titik tekan berat dari lunas
KM	= tinggi titik metacenter dari lunas
LCB	= Longitudinal Centre Of Buoyancy
LCG	= Longitudinal Centre Of Gravity
Lo	= Lubricating Oil
Loa	= panjang kapal keseluruhan
Lpp	= Length per pendiculer
ls	= panjang poros baling-baling di luar kamar mesin
Lwl	= panjang garis air
LWT	= Leight Weight Ton
N	= Umur ekonomis
n	= jumlah kapal pembanding
P	= investaasi awal
Pb	= muatan bersih
Pc	= koefisien propulsif
Ps	= berat badan kapal
r	= koefisien korelasi
R	= radius pelayaran
Re	= angka Reynold



$R_o$	= pendapat total awal
RPM	= putaran mesin induk
$R_T$	= tahanan total
T	= sarat kapal
t	= fraksi deduksi gaya dorong
V	= kecepatan kapal
w	= fraksi gaya gesek
WSA	= luas permukaan basah
x	= variabel
y	= hasil persamaan
$Y_o$	= Pengeluaran total awal
$\nu$	= koevisien kinematis
$\rho$	= massa jenis



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Indonesia sebagai negara maritim dimana luas lautan lebih besar daripada daratan, dan dengan diterimanya Zona Ekonomi Eksklusif ( ZEE ) didunia internasional mengharuskan kita untuk menjaga dan mengolah kekayaan laut dan sumber-sumber hayati yang terkandung didalamnya, termasuk sumberdaya perikanan. Sangat diharapkan potensi perikanan yang besar ini dapat dimanfaatkan oleh bangsa indonesia sendiri

Potensi perikanan indonesia yang demikian besarnya ikut memberi andil sebagai penghasil devisa negara. Mengingat perikanan indonesia terdiri dari beberapa jenis dan ragamnya ( multi spesies ), maka pengembangan mengacu kepada peningkatan produksi yang mempunyai peluang sangat besar untuk dikembangkan. Didalam memberdayakan sumberdaya perikanan yang pertama diperhatikan adalah seberapa besar potensi perikanan yang terdapat di perairan tersebut.

Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan ( PPNP ) atau yang biasa disebut Tempat Pendaratan Ikan pantai Boom yang berlokasi di Kecamatan Pekalongan Utara, Kotamadya Pekalongan, Propinsi Jawa Tengah. Merupakan salah satu dari beberapa tempat pelabuhan pendaratan perikanan yang sedang dikembangkan dan termasuk jenis pelabuhan perikanan nusantara atau pelabuhan dengan type B, yang memungkinkan kapal-kapal penangkap ikan dari wilayah nusantara untuk

membongkar ikan di Pelabuhanya. Pelabuhan pantai Boom menggunakan sungai Pekalongan sebagai alur pelayaran kapal, jarak muara sungai dengan PPNP pantai Boom sekitar 1 km dengan lebar sungai ( 60-70 ) m dan tinggi perairan ( 3-4 ) m. Dengan kondisi teknis tersebut sangat berpotensi untuk dipakai sebagai alur pelayaran kapal.

Keberadaan kapal penangkap ikan yang akhir-akhir ini semakin marak dibicarakan, pada dasarnya belum ditangani dan mendapat perhatian yang serius. Peranan kapal penangkap ikan dalam proses produksi dan peningkatan produktifitas usaha perikanan sangat besar. Dari tahun ketahun peningkatan jumlahnya tidak kurang dari 15% ( *sumber Dirjen Perikanan 96/97* ) dan kenyataan seperti ini harus cepat-cepat diantisipasi agar dikemudian hari tidak menimbulkan masalah.

Kemampuan armada kapal penangkap ikan nasional merupakan asset yang belum banyak digali potensi dan pemanfaatannya. Berdasarkan data statistik perikanan terakhir jumlah perahu/kapal penangkap ikan sebanyak 389.489 unit dari jumlah tersebut 294.745 unit merupakan perahu tanpa motor dan 82.217 unit perahu/kapal dengan motor tempel, serta 59.536 unit perahu/kapal bermotor dalam. Dengan memperhatikan komposisi jenis perahu/kapal tersebut , ternyata 63,6% masih didominasi oleh perahu tanpa motor dan 21,1% perahu/kapal motor tempel , serta 15,3% diantaranya merupakan perahu/kapal bermesin dalam.(*sumber Dirjen Perikanan 96/97* ) Ketimpangan dalam perimbangan jumlah armada tersebut, akan mengakibatkan terakumulasinya perahu/kapal pada perairan relatif dekat pantai. Hal ini kurang menguntungkan ditinjau ditinjau dari sisi maksimalisasi produktifitas dan



keberhasilan usaha. Sejalan dengan upaya kearah peningkatan dan perkembangan armada kapal penangkap ikan, maka perencanaan dan mekanisasi perahu/kapal patut terus ditingkatkan sesuai dengan perkembangan teknologi.

Ditinjau dari segi peningkatan jumlah kapal penangkap ikan yang demikian pesat, semestinya harus diikuti dengan peningkatan kualitasnya. Akan tetapi berdasarkan kenyataan bahwa kualitas kapal penangkap ikan yang dibangun belum memenuhi standar. Hal ini disebabkan kapal perikanan yang dibangun belum sepenuhnya mengacu pada ketentuan-ketentuan teknis yang dipersyaratkan.

Perkembangan rancang bangun dan perekayasaan dibidang kapal penangkap ikan menuntut perhatian yang lebih serius. Hal ini sejalan dengan tuntutan kebutuhan akan daya muat dan daya jelajah yang maksimal. Dengan semakin besarnya persaingan komoditas andalan, mengakibatkan nelayan berlomba-lomba untuk meningkatkan kemampuan daya saing kapalnya semaksimal mungkin.

## **1.2. PERMASALAHAN**

Dalam mewujudkan tujuan pembangunan perikanan yaitu meningkatkan produksi perikanan untuk pangan dan bahan baku industri serta meningkatkan produktifitas usaha perikanan dalam meningkatkan pendapatan nelayan. Maka perlu rancang bangun dan rekayasa teknologi untuk menciptakan armada kapal penangkap ikan yang sesuai dengan kondisi daerah pelabuhan pantai Boom, kondisi daerah operasi penangkapan ikan dan kondisi sosial budaya masyarakat setempat.



Dengan kondisi PPNP pantai Boom, yang terletak di sungai Pekalongan dan dekat muara sungai, dengan lebar sungai 60-70 m dan tinggi perairan 3-4 m, pada saat surut sarat air sebesar 3 m, dan kapal-kapal yang berlabuh ditempatkan kearah melintang sungai, sisi dari lebar sungai yang tersisa digunakan jalur pelayaran kapal, maka secara teknis permasalahan yang muncul adalah besar ukuran utama kapal harus menyesuaikan kondisi pelabuhan perikanan dan dermaga tempat pelelangan ikan serta dengan kondisi daerah penangkapan. Dan dengan adanya batasan ukuran kapal dari sisi ekonomis apakah masih bisa menguntungkan.

### **1.3. TUJUAN DAN MANFAAT**

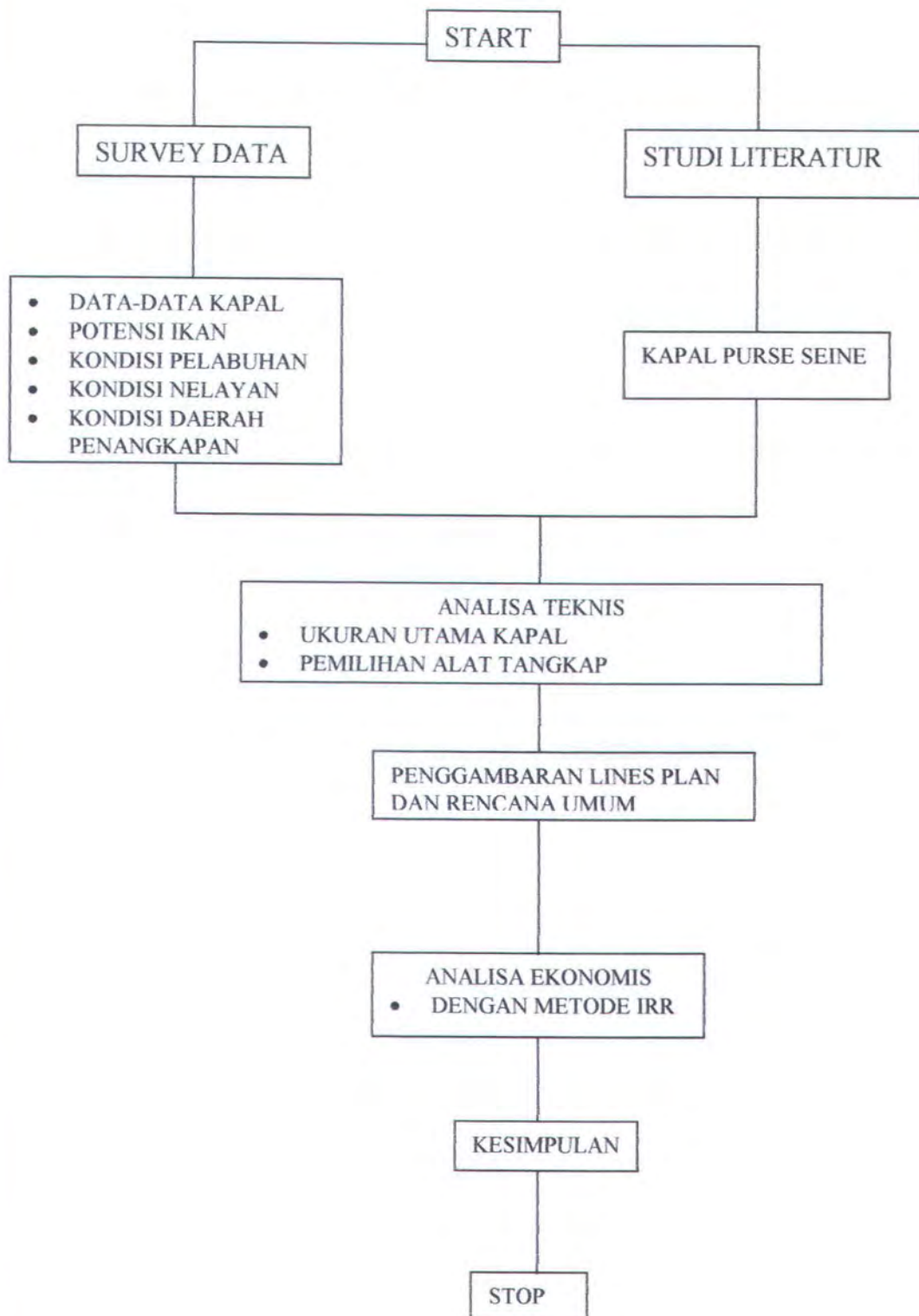
Tujuan dan manfaat dari penulisan ini adalah memilih dan menentukan jenis kapal ikan beserta dengan ukuran utama kapal, yang sesuai dengan kondisi daerah dimana kapal tersebut beroperasi dan potensi ikan yang terkandung didalamnya serta kondisi masyarakat nelayan yang ada di daerah tersebut saat ini , maka diharapkan akan didapat kapal penangkap ikan yang sesuai dan mampu beroperasi dengan optimum dan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat nelayan sekitarnya serta memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia akan hasil-hasil perikanan.

### **1.4. BATASAN MASALAH**

Dengan menyadari kemampuan penulis serta keterbatasan waktu yang ada untuk memperoleh data yang maksimal dan pengolahan data serta perancangan untuk memperoleh kapal penangkap ikan yang paling optimum dalam pembuatan Tugas Akhir ini, maka penulis ingin membatasi permasalahan diatas, yaitu antara lain :

- ◇ Perencanaan kapal penangkap ikan ini sesuai untuk Tempat Pendaratan Ikan Pantai Boom Kotamadya Pekalongan .
- ◇ Kapal penangkap ikan dengan type dan ukuran yang sama bisa dianggap sesuai jika sesuai dengan kondisi perairan dimana kapal tersebut beroperasi.
- ◇ Radius pelayaran dari kapal penangkap ikan ini direncanakan mampu beroperasi mencapai ZEE tidak terbatas pada pelayaran nusantara.
- ◇ Perancangan ulang kapal penangkap ikan ini berdasarkan kapal-kapal yang sudah ada.
- ◇ Analisa teknis hanya sampai batas praperencanaan yang meliputi penentuan GT, DWT, karekteristik ukuran kapal serta pemilihan dan perencanaan alat tangkap. Untuk pengembangan teknis selanjutnya tidak dibahas karena banyak mempertimbangkan banyak segi teknis diantaranya kekuatan, getaran, manouvering, seakeaping dan lain sebagainya yang memerlukan pembahasan tersendiri.
- ◇ Metode yang digunakan untuk menghitung investasi perencanaan sebuah kapal adalah metode IRR dan NPV.

## 1.5. METODOLOGI PENELITIAN





## **1.6. SISTEMATIKA PENULISAN**

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **Bab I. PENDAHULUAN.**

Uraian secara umum yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat Tugas Akhir, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

### **Bab II. TINJAUAN KONDISI PERAIRAN DAN KAPAL IKAN PADA DAERAH STUDI**

Uraian tentang gambaran secara umum kondisi perairan, potensi perikanan tangkap, prospek perikanan dan jenis-jenis kapal penangkap ikan yang beroperasi didaerah Pantai Boom Kotamadya Pekalongan.

### **Bab III. DASAR TEORI**

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai analisa dalam memperoleh ukuran utama melalui regresi linear dan mengenai analisa dalam tinjauan ekonomis.

### **Bab IV. ANALISA TEKNIS.**

Dalam bab ini diuraikan mengenai analisa pemilihan alat tangkap dan penentuan kapasitas kapal penangkap ikan yang selanjunya dilakukan perancangan kapal serta peninjauan stabilitas kapal.

## Bab V. ANALISA EKONOMIS.

Bab ini membahas masalah penentuan ekonomis kapal dengan menggunakan methode Internal Rate of Return ( IRR ) dan Methode Net Present Value ( NPV ) sehingga didapatkan umur ekonomis kapal.

## Bab VI. KESIMPULAN DAN SARAN.

Bab ini memuat tentang kesimpulan dan saran, yang akan menguraikan serta menyimpulkan hasil dari analisa data, yang pada akhirnya diharapkan dapat menjadi pertimbangan dan masukan bagi pihak yang berkepentingan untuk pengembangan kapal perikanan terutama perikanan rakyat.





## **B A B II**

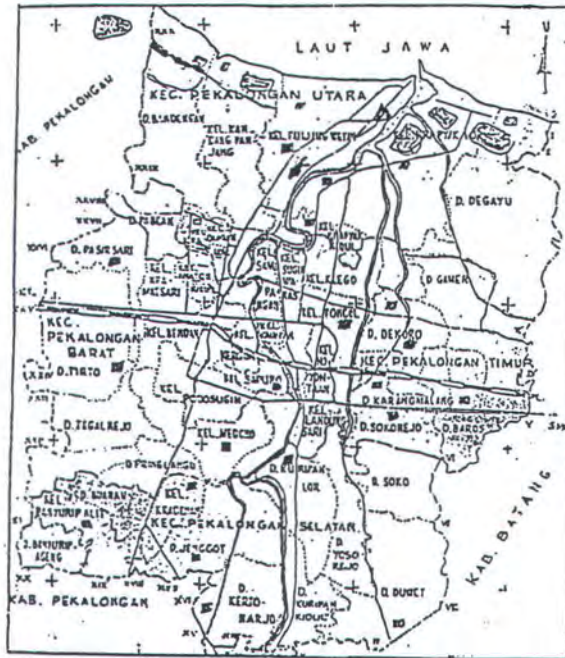
# **TINJAUAN KONDISI PERAIRAN DAN KAPAL IKAN PADA DAERAH STUDI**



## BAB II

### TINJAUAN KONDISI PERAIRAN DAN KAPAL IKAN PADA DAERAH STUDI

#### 2.1. Gambaran Umum Perairan Pantai Boom



Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan atau yang biasa dinamakan Tempat Pendaratan Ikan Pantai Boom merupakan salah satu dari beberapa tempat pendaratan ikan yang berada di pantai utara pulau Jawa , sedangkan menurut lokasinya terletak di wilayah administrasi :

Desa	: Panjang Wetan
Kecamatan	: Pekalongan Utara
Kotamadya	: Pekalongan
Propinsi	: Jawa Tengah

Kotamadya Pekalongan sendiri terletak di dataran rendah pantai utara pulau Jawa, dengan geografis antara  $6^{\circ} 50' 42''$  -  $6^{\circ} 55' 44''$  LS dan  $109^{\circ} 37' 55''$  -  $109^{\circ} 42' 19''$  BT, serta berkoordinat fiktif 510-518 km, membujur dan 517,75 - 526,75 km melintang. Jarak terjauh dari barat ke timur  $\pm 7.000$  m dan dari utara ke selatan  $\pm 9000$  m sedangkan tinggi dari permukaan laut  $\pm 1$  m.

batas dan luas wilayah kota madya Pekalongan :

sebelah utara : Laut Jawa

sebelah barat : Kabupaten Pekalongan

sebelah timur : Kabupaten Batang

sebelah selatan : Kabupaten Pekalongan

Luas kotamadya Pekalongan  $\pm 45,23$  Km<sup>2</sup>.

Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan termasuk dalam pelabuhan perikanan nusantara atau type B, yang memungkinkan kapal -kapal penangkap ikan dari wilayah nusantara untuk membongkar ikan di Pelabuhan perikanan Nusantara Pekalongan .

Diantara Pelabuhan Perikanan yang tersebar di sepanjang pantai utara Pulau Jawa juga telah banyak dibangun Pelabuhan Pendaratan ( PPI ) oleh pemerintah daerah setempat diantaranya yang ada di Jawa Tengah ialah : PPI Bajomulyo di Pati, PPI Cilincing di Pemalang, PPI Kali Gangsa di Tegal dan PPI Sawojajar di Brebes.

Beberapa fasilitas yang telah dibangun di Pelabuhan Perikanan Pantai Boom terdiri dari fasilitas dasar, fasilitas fungsional dan penunjang yang cukup memadai, sehingga ditinjau dari segi operasionalnya Pelabuhan Perikanan Pantai Boom telah menunjukkan tingkat operasional yang cukup baik. Hal ini dapat dilihat kategori type pelabuhan yang diberikan oleh pemerintah dan dari peningkatan jumlah produksi perikanan, jumlah ikan yang dilelang, pungutan retribusi, jumlah jenis sumber penerimaan serta peningkatan dari jumlah penerimaan dari tahun ke tahun, namun demikian produksi ikan yang didaratkan dari tahun ke tahun selalu mengalami fluktuasi dimana produksi rata-rata dalam kurun waktu 5 tahun terakhir cenderung tetap yaitu sebesar 79.833,7 ton walaupun produksi tertinggi yang pernah dicapai pada tahun 1995 adalah sebesar 91.981,3 ton ( *sumber Dinas Perikanan Kodya Pekalongan* ). Jika kita melihat daftar produksi perikanan ternyata mengalami kecenderungan kondisi yang menurun dari tahun ke tahun hal ini merupakan akibat dari tidak adanya peningkatan luas daerah operasi penangkapan ikan..

Berpijak dari permasalahan diatas, maka diupayakan peningkatan armada kapal ikan yang mampu beroperasi sampai dengan daerah ZEE, sehingga produksi ikan yang didapatkan akan meningkat, disamping itu untuk memperbaiki perikanan tradisional dilakukan usaha modernisasi terhadap perikanan yaitu dikembangkannya Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan.



## 2.2 Kondisi Dan Potensi.

### 2.2.1 Kondisi alam Perairan Pantai Boom.

Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan atau Pantai Boom terletak disebelah utara Kodya Pekalongan dan merupakan pertemuan antara muara sungai loji dengan laut utara pulau Jawa. Pantai Boom sama dengan daerah indonesia lainnya mempunyai iklim tropis ,dengan musim hujan antara bulan Nopember sampai dengan Mei dengan curah hujan rata-rata bulannya kurang lebih 202,23 mm,dan musim kemarau terjadi antara bulan juni sampai dengan bulan Oktober. Suhu rata-rata berkisar antara  $24^{\circ}\text{C}$  –  $30^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban nisbi rata-rata 78% kecepatan angin 8 Knot sampai 22 Knot. Pasang surut yang terjadi di perairan Pelabuhan perikanan pantai Boom, pasang tertinggi pada 2 m dan surut terendah pada 1 m. Gelombang yang terjadi di pantai Boom dari arah barat laut pada bulan November sampai bulan Maret dan dari arah timur laut pada bulan April sampai bulan Oktober dan gelombang tertinggi terjadi pada bulan Desember sampai bulan Februari yaitu setinggi 1,5 m.

Perikanan laut utara mempunyai potensi yang besar untuk jenis ikan pelagis, Pada pertengahan musim barat dan timur menyebabkan produktifitas perairan cukup tinggi yaitu dengan meningkatnya plankton sebagai makanan bagi ikan-ikan pelagis yang pola hidupnya bergerombol ( *Hasil Penelitian BPPL Jakarta, 1971* ).

Untuk lebih jelas dapat dilihat dari tabel dibawah ini tentang musim ikan, yang dibedakan berdasarkan jenis alat tangkapnya:

Tabel 2.1. Musim Ikan

No	Jenis alat	BULAN											
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	Purse seine	++++	xxxxxxxxxxxxxxxx	-----	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
2	Pukat pantai	-----	xxxxxxxxxxxxxxxx	-----	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	-----
3	Pole and line	-----	xxxxxxxxxxxxxxxx	-----	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	xxxx
4	Rawai	-----	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	xxxx
5	Cantrang	-----	xxxxxx	-----	-----	-----	-----	-----	xxxxxx	++++	++++	++++	++++
6	Gill net	xxxxxxxx	-----	++++	++++	++++	++++	++++	-----	-----	-----	xxxxxx	xxxxxx
7	Payang	xxxxxxxx	++++	++++	-----	-----	-----	++++	++++	++++	++++	xxxxxx	xxxxxx

Keterangan :  
 +++++ : Baik  
 ----- : Sedang  
 xxxxxx : Kurang

Sumber : Dinas Perikanan Kodya Pekalongan

## 2.2.2 Potensi Perairan tangkap

Mengutip sumber dari KOMNAS KAJIKANLUT ( 1998 ),potensi sumberdaya perikanan Indonesia sekitar 6 juta ton/tahun ( 6.167.940 ton ), sebagaia besar terdiri dari ikan pelagis kecil ( 3.235.500 ton ) atau 52,54% disusul ikan demersal ( 1.786.350 ton ) atau 28,96% dan ikan pelagis besar ( 979.050 ton ) atau 15,81%. Sisanya terdiri dari ikan karang konsumsi, udang, lobster, dan cumi-cumi. Secara rinci potensi sumberdaya perikanan Indonesia menurut jenis komoditi dan kawasan laut, berdsarkan data dari KOMNAS KAJIKANLUT tahun 1998 sebagai berikut:

Tabel 2.2. Potensi Sumberdaya Ikan Perairan Indonesia

Dalam ( 1000 ton )

No	Kawasan laut	Pelagis besar	pelagis kecil	demer sal	ikan karang	udang	lobster	cumi	Total
1	Selat malaka	-	119,60	82,40	-	11,40	0,40	1,86	215,66
2	Laut cina selatan	-	506,00	655,65	27,56	11,20	0,40	2,70	1,203,51
3	Laut Jawa	55,00	340,00	431,20	-	10,80	0,50	5,04	842,54
4	Selat Makasar	99,17	468,27	87,20	15,38	4,8	0,70	3,88	679,40
5	Laut Banada	104,12	132,00	9,32	2,48	-	0,40	0,05	248,37
6	Laut Tomini	106,51	379,44	83,84	9,55	0,99	0,30	7,13	587,66
7	Laut Sulawesi	236,21	392,50	54,84	9,02	2,50	0,40	0,45	695,92
8	Laut Arafura	50,86	486,66	246,75	-	21,70	0,10	3,39	791,46
9	Samudra Hindia	323,18	429,03	135,13	-	10,70	1,60	3,75	903,39
	Total	975,05	3.325,5	1.786,35	63,99	74,00	4,80	28,25	6.167,94

Sumber : KOMNAS KAJIKANLUT ( 1998 )

Kapal-kapal Purse seine dengan sasaran tangkap ikan-ikan pelagis kecil seperti layang, kembung, lemuru, tembang, bentong dan lain sebagainya yang mendarat di 3( tiga ) pelabuhan perikanan besar di pantai utara Jawa Tengah yaitu PPNP Pekalongan, PPI Bajomulya Juwana dan PPI Tegal umumnya melakukan penangkapan ( fishing Ground ) di perairan laut cina selatan, Selat makasar, Laut Flores, pulau lari-lari yang memiliki potensi sumberdaya perikanan cukup besar terutama untuk jenis ikan pelagis kecil, hal ini dapat kita lihat pada hasil produksi pada 3( tiga ) pelabuhan perikanan besar yang da dipantai utara Jawa Tengah.



Adapun total produksi perikanan dari 3 pelabuhan tersebut pada tahun 1999 adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3. Produksi Perikanan Pelabuhan besar Jawa Tengah

Nama Pelabuhan	Jumlah
PPN Pekalongan Kotamadya Pekalongan	81.214,5 ton
PPI Bajomulyo kabupaten Pati	65.120,0 ton
PPI Tegal kotamadya Tegal	32.490,2 ton
Total	178.824,7 ton

Sumber : Dinas Perikanan DATI I Jawa Tengah.

Sedangkan potensi sumberdaya ikan di perairan utara dan selatan Jawa adalah sebagai berikut :

Tabel 2.4 Potensi Sumberdaya Perikanan Perairan Jawa

No	Derah perairan	Jenis ikan	Sumberdaya (ton/tahun)	Luas (km <sup>2</sup> )
1	Utara Jawa	Pelagis kecil	250.000	384.000
		Demersal	185.000	72.000
		Udang penaeid	25.058,2	173.000
2	Selatan Jawa	Pelagis kecil	122.000	34.000
		Demersal	187.000	34.000
		Udang Penaeid	11.000	34.000
3	ZEEI	Pelagis kecil	704.000	489.000
		Tuna	64.000	11.600
		Cakalang	30.660	420

Sumber : Jawa Tengah Dalam Angka 1997

Bila kita bandingkan antara potensi sumberdaya ikan pelagis kecil yang terdapat di perairan Laut Cina Selatan ( 506 ribu ton ), selat Makasar ( 468,7 ribu ton ) maupun perairan utara pulau Jawa ( 250 ribu ton ) dengan hasil produksi di Jawa Tengah yang didominasi oleh tangkapan kapal purse seine (178.824,7 ton ) menunjukkan bahwa untuk pengembangan masih dapat dilakukan.

### 2.2.3 Jumlah Armada

Penggunaan armada penangkapan ikan yang baik serta memadai sebagai pendukung utama dalam penangkapan merupakan titik tolak keberhasilan usaha penangkapan ikan di kodya Pekalongan .Jumlah armada penangkapan ikan untuk tiap tahunnya mengalami peningkatan untuk kapal dengan motor.Perkembangannya dapat kita lihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.5 Jumlah Armada Kapal Penangkap Ikan

ARMADA	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Perahu dengan motor	436	435	421	433	553	608	596	598
Perahu dengan motor tempel	39	39	39	-	-	-	-	-
Jumlah	475	474	460	433	553	608	596	598

( Sumber Dinas Perikanan kodya Pekalongan )

Perkembangan jumlah kapal diikuti oleh penambahan jumlah alat tangkap yang di gunakan.Jumlah alat tangkap yang terbesar adalah purse seine.Yang memiliki pengaruh cukup besar kepada produksi ikan. untuk lebih mengefektifkan usaha

penangkapan maka dalam penggunaan alat tangkap diarahkan kepada usah diversifikasi aalat tangkap, dengan tujuan agar nelayan mempunyai alat tangkap lebih dari satu.

Untuk lebih mengetahui perkembangan jenis alat tangkap yang digunakan nelayan Pekalongan dapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.6. Perkembangan Jenis alat tangkap di PPN Pekalongan

No	Alat tangkap	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	Purse seine	295	292	337	343	423	461	478	475
2	Gillnet	138	140	179	79	88	91	49	46
3	Long line	-	-	-	3	30	39	54	62
4	Rawai	3	3	5	6	10	14	12	12
5	Bubu	-	-	-	2	2	2	-	-
6	Cantrang	-	-	-	-	-	1	3	3
7	Jaring Klitik	39	39	39	-	-	-	-	-
Jumlah		475	474	460	433	553	608	596	598

Sumber : Dinas Perikanan kodya Pekalongan

Selain adanya perkembangan armada perikanan dan jenis alat tangkap, jumlah armada penangkapan ikan yang mendaratkan di PPN pekalongan juga mengalami kecenderungan peningkatan.



Tabel 2.7. Perkembangan jumlah armada penangkap ikan yang mendarat di PPN Pekalongan.

Tahun	Jumlah
1995	5.740 KM
1996	5.148 KM
1997	4.221KM
1998	5.215 KM
1999	7.074 KM

#### 2.2.4 Jumlah Nelayan

Keberhasilan pencapaian produksi perikanan laut tidak terlepas dari pelaku dan peralatannya yaitu nelayan, armada dan alat tangkap yang satu sama lainnya berkaitan erat

Jumlah nelayan di Pelabuhan perikanan pekalongan selama tahun 1998-1999 mengalami peningkatan yaitu dari 2.470 orang pada tahun 1998 menjadi 2530 orang pada tahun 1999 ,kenaikan ini diakibatkan banyaknya nelayan sambilan yang bekerja kembali bila usaha penangkapan membaik, yaitu pada musim-musim yang tak terpengaruh cuaca.

Pada umumnya nelayan di pantai Boom tidak seluruhnya penduduk asli setempat melainkan ada yang pendatang dari daerah lain seperti : Batang, Pemalang dan Tegal, sehingga kehidupannya tidak menetap di daerah tersebut. Mereka datang ke pantai Boom hanya pada waktu musim ikan saja, dan apabila musim berganti kembali ke daerah asalnya.

### 2.2.5 Perkembangan Produksi.

Produksi perikanan laut Propinsi Jawa Tengah pada tahun 1999 sebesar 319.681 ton, dengan nilai produksi Rp. 728.060.186.000 sedangkan produksi pada tahun 1998 sebesar 411.222 ton dengan nilai produksi Rp. 315.205.050.000 sehingga terjadi peningkatan nilai produksi rata-rata pertahun 2,71 %.Produksi perikanan laut kotamadya Pekalongan pada tahun 1999 adalah 65.034,547 ton atau 20,35 % dari total produksi perikanan laut Jawa Tengah dengan nilai Rp. 164.737.017.000.

Adapun perkembangan produksi ikan berdasarkan nilai harga setiap tahunnya mengalami kenaikan dan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir adalah sebagai berikut :

Tabel 2.8. Perkembangan Produksi Ikan dan harga dari Tahun 1995 s/d 1999

TAHUN	PRODUKSI ( Ton )	Nilai ( Rp )	Harga/Kg
1995	91.981,314	61.700.800.000	671
1996	81.100,714	65.943.098.700	813
1997	79.434,218	67.240.410.700	846
1998	81.214,535	151.328.787.500	1.863
1999	65.034,547	164.737.017.000	2.533

( Sumber : Dinas Perikanan Kodya Pekalongan )

Adapun jenis ikan yang dilelang di TPI Pelabuhan Pekalongan untuk tahun 1999 adalah sebagai berikut:

Tabel 2.9. Jenis ikan yang dilelang

No	Jenis Ikan	Volume ( Ton )	Harga ( Rp )
1	Layang	43.863,923	102.946.280.760
2	Lemuru	4.173,826	8.664.598.500
3	Kembung	3.970,652	11.404.388.465
4	Bentong	3.367,579	7.134.208.750
5	Tongkol	2.679,552	17.409.282.750
6	Tembang	1.879,279	3.783.808.465
7	Petek	767,893	1.379.003.500
8	Manyung	413,725	994.587.100
9	Cucut	252,646	796.783.650
10	Kakap merah	228,232	1.322.647.650
11	Cumi-cumi	222,237	925.567.765
12	Bawal	218,362	3.734.456.300
13	Tengiri	149,241	1.611.140.465
14	Pari	156,988	332.067.600
15	Layur	102,913	281.784.400
16	Lainnya	2.584,706	2.016.711.465
Jumlah		65.034,547	164.737.017.000

Sumber : Dinas Perikanan Kodya Pekalongan



Sedangkan perkembangan produksi ikan per alat tangkap di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan untuk kurun waktu 5 tahun adalah sebagai berikut :

Tabel 2.10. Perkembangan Produksi Ikan Per Alat Tangkap Tahun 1995 s/d 1999

Jenis Alat Tangkap	1995 ( Ton )	1996 ( Ton )	1997 ( Ton )	1998 ( Ton )	1999 ( Ton )
Purse Seine	89.538,852	78.940,549	77.560,208	79.111,875	62.653,663
Gill Net	1.968,381	1.640,635	1.342,761	1.038,997	1.264,847
Pancing	454,175	519,530	531,249	1.063,663	1.116,037
Jumlah	91.981,314	81.100,714	79.434,218	81.214,535	65.034,547

( Sumber : Dinas Perikanan Kodya Pekalongan )

### 2.3 Tinjauan umum kapal ikan Purse Seine

Dalam bagian ini akan dijelaskan mengenai karakteristik dari kapal ikan purse seine ditinjau dari segi operasionalnya, perlengkapannya serta operasi penangkapannya. Hal ini dimaksudkan untuk memberi gambaran mengenai kapal ikan purse seine yang pada Tugas Akhir ini dijadikan objek penelitian.

#### 2.3.1 Teknis operasi kapal ikan Purse Seine

Alat penangkap ikan ini disebut purse seine ( jaring kantong ) karena bentuk jaring tersebut waktu dioperasikan menyerupai kantong. Purse seine juga disebut jaring kolor karena pada bagian bawah jaring ( tali ris bawah ) dilengkapi dengan tali kolor yang gunanya untuk menyatukan bagian bawah jaring sewaktu operasi dengan cara menarik tali kolor tersebut.



Gambar 2.1. Kapal Penangkap Ikan Type Purse Seine

( Sumber "*Illustrations of Japanese Fishing Boats*, Toshito Tsudani 1978 )

Berbagai macam purse seine dibuat disesuaikan dengan keperluan dan penggunaannya . Pada umumnya macam puse seine dapat dikelompokan berdasarkan

- a. Bentuk dasar jaring utama.
- b. Spesies ikan yang akan ditangkap.
- c. Jumlah kapal yang dipergunakan dalam operasional.
- d. waktu operasional dilakukan.

### 2.3.2 Operasi Penangkapan

#### □ Waktu Penangkapan

Pada umumnya penangkapan ikan dilakukan pada malam hari ( antara matahari terbenam/ senja sampai terbit matahari), tetapi ada juga yang dioperasikan pada siang hari. Pengumpulan ikan dengan memakai alat bantu rumpon atau lampu.

❑ Persiapan alat

Agar operasi dapat berjalan dengan lancar, sebelum dilakukan penurunan alat untuk mengurung gerombolan ikan, jaring harus disusun terlebih dahulu diatas deck kapal ( dapat diletakkan disamping kiri, samping kanan atau buritan ).

❑ Daerah Penangkapan ( Fishing Ground )

a. Syarat- syarat fishing ground

1. Perairan yang terdapat ikan hidup yang bergerombol
2. Jenis ikan- ikan tersebut dapat dikumpulkan dengan alat pengumpul ( lampu atau rumpon ).
3. Dalam perairan lebih dalam daripada peralatan yang digunakan

b. Pencarian fishing ground

Untuk kapal yang menggunakan rumpon kapal penangkap dapat langsung menuju ke tempat rumpon yang di pasang, pada beberapa hari sebelumnya. Sedangkan untuk operasi yang tidak menggunakan rumpon,( biasanya dengan lampu) pencarian fishing ground bebas dengan menuruti kebiasaan berkumpulnya ikan-ikan dalam suatu saat tertentu.

Cara mencari gerombolan ikan dapat dibantu dengan memperhatikan:

- Perubahan warna air laut
- Lompatan ikan –ikan diatas permukaan laut



- Adanya buih- buih dipermukaan laut
  - Burung-burung yang menukik menyambar ikan dipermukaan laut.
- Pelingkaran alat
- a. Arah pelingkaran alat

Pelingkaran jaring dapat ke kiri atau ke kanan disesuaikan dengan :

- Arah putaran baling- baling kapal.
- Tatanan jaring diatas kapal

Untuk kapal dengan baling-baling putar kiri, pelingkaran jaring kearah kiri dan untuk kapal baling- baling putar kanan pelingkaran alat kearah kanan.

- b. Kedudukan Alat dan Gerombolan Ikan terhadap Kapal

- Arah angin

Terhadap datangnya angin, kedudukan gerombolan ikan dan jaring harus ditempatkan di atas angin sedangkan kapal harus berada di bawah angin .

- Arah Arus

Kedudukan kapal terhadap arah arus adalah diatas arus sedangkan gerombolan ikan dan jaring harus berada di bawah arus.

- Arah Gerombolan Ikan

Terhadap arah pergerakan gerombolan ikan kedudukan jaring harus menghadap ke muka gerombolan ikan sedangkan kapal berada di belakang gerombolan ikan .

- Arah Datangnya Sinar Matahari

Terhadap arah datangnya sinar matahari ( bila operasi dilakukan pada siang hari ) gerombolan ikan dan jaring harus ditempatkan kearah datangnya sinar matahari sedangkan kedudukan kapal adalah harus berlawanan dengan arah datangnya sinar matahari.

c. Cara Penurunan Alat.

Cara Kerja:

- Mula-mula ujung kolor yang diberi pelampung tanda dan disatukan dengan ujung –ujung tali ris atas tali ris bawah di lemparkan ke posisi yang telah ditentukan ( bila operasi dengan menggunakan dua kapal pelampung ini dapat diambil oleh kapal yang tidak membawa jaring ).
- Selanjutnya kapal penangkap ikan segera melingkari gerombolan ikan sambil menurunkan jaring dan peralatan ( jaring, pelampung, pemberat, ring ) menuju ke ujung tali kolor yang telah ditentukan yang telah dilemparkan pada waktu permulaan operasi.

- Setelah jaring membentuk satu lingkaran penuh maka pelampung yang pertama diangkat keatas kapal dan selanjutnya tali kolor segera ditarik sampai bagian bawah jaring terkumpul menjadi satu sambil menaikan alat ( bagian sayap/ wing ).

Dengan demikian ikan-ikan yang terkurung tidak dapat meloloskan diri lagi ke arah samping atau arah bawah.

d. Pengangkatan Alat dan Pengambilan Ikan

- Setelah tali kolor tertarik semua, maka sedikit demi sedikit bagian – bagian jaring dinaikan ke atas kapal yang dimulai dari ujung- ujung sayap.
- Setelah sebagian jaring dinaikan keatas kapal, ikan-ikan yang terkurung dapat mulai diambil/ dinaikan keatas kapal dengan menggunakan seroak.
- Kemudian jaring dapat dinaikan ke kapal sambil disusun pada tempat yang telah ditentukan seperti pada waktu mulai operasi dengan tujuan jaring dapat langsung dipergunakan untuk operasi selanjutnya.

2.3.3 Deskripsi alat tangkap ( Purse Seine )

♦ **Bagian jaring** ( dapat dilihat pada gambar 2.2 ), secara umum terdiri atas tiga bagian utama, yaitu :

- Jaring utama, bahan nylon 210 D/9, # 1 inc.
- Jaring sayap, bahan nylon 210 D/6, # 1 inc.



- Jaring kantong, #3/4 inc
- ◆ **Srampatan ( Selvedge )**, dipasang pada pinggiran jaring yang fungsinya untuk memperkuat jaring pada waktu dioperasikan terutama pada waktu penarikan jaring, bagian ini langsung dihubungkan dengan tali temali. Dipasang pada bagian atas, bawah dan samping dengan bahan dan ukuran mata yang sama yaitu :PE380<sup>d</sup>/12, #1,25 inc.
- ◆ **Tali temali**, terdiri dari :
  - a. Tali pelampung, bahan PE, diameter 10 mm, panjang 420 m.
  - b. Tali ris atas, bahan PE, diameter 6 mm dan 8 mm, panjang 420 m.
  - c. Tali ris bawah, bahan PE, diameter 6 mm dan 8 mm, panjang 450 m.
  - d. Tali pemberat, bahan PE, diameter 10 mm, panjang 450 m.
  - e. Tali kolor, bahan kuralon, diameter 26 mm, panjang 500 m.
  - f. Tali slambar, bahan PE, diameter 27 mm, bagian kanan panjang 38 m dan kiri 15 m.
- ◆ **Pelampung**, ada dua pelampung dengan bahan yang sama yaitu synthetic rubber ( SR ), pelampung dengan type Y-50 dipasang di pinggir kiri dan kanan sebanyak 600 buah dan pelampung dengan type Y-80 dipasang di tengah sebanyak 400 buah, pelampung di bagian pinggir.
- ◆ **Pemberat**, terbuat dari timah hitam dengan berat 150 gram, sebanyak 700 buah.

- ♦ **Cincin**, terbuat dari besi / kuningan dengan diameter lubang 11,5 cm, digantungkan pada tali pemberat dengan seutas tali yang panjangnya satu meter dengan jarak tiga meter setiap cincin.



Gambar 2.2 Desain Pukat Cincin.

#### 2.4 Kapal Ikan Jenis Lain

Untuk pemilihan Jenis kapal penangkap ikan yang baik tentunya perlu diketahui gambaran sedikit dari kapal ikan dari jenis yang lain beserta dengan alat tangkap yang digunakan. Hal ini agar dapat memberikan sedikit gambaran terhadap kapal ikan yang kita pilih.

#### 2.4.1 Kapal Penangkap Ikan Type Long Line.

Umumnya kapal penangkap ikan type ini panjangnya antara 20 hingga 50 meter dan mempunyai tenaga penggerak mesin diesel dengan RPM menengah dimana radius pelayaran / operasi hingga 1000 mil.

Ciri khas type ini yaitu mempunyai tangki-tangki kedap air yang besar, digunakan menyimpan umpan ikan tuna berupa ikan-ikan kecil yang hidup.

Alat tangkap yang digunakan pada kapal tuna berupa pancing yang terdiri dari bagian-bagian yang dihubungkan satu sama lain, panjangnya berkisar antara 50 meter hingga 100 meter dan tiap bagian dinamakan satu basket.

Tiap-tiap basket ditempatkan kawat-kawat pancing dimana masing-masing ujungnya terdapat sebuah mata pancing dengan jarak tertentu.



Gambar 2.3 Kapal pengkap ikan Tuna Long Line





Gambar 2.4. Model Alat Tangkap Kapal Ikan Tuna Long Line

( Sumber *"Illustrations of Japanese Fishing Boats, Toshito Tsudani 1978"* )

Kedua ujung long-line dihubungkan satu sama lain dengan dua buah buoy yang ada dipermukaan laut dan sebagai pengikat pada dasar laut digunakan jangkar yang berhubungan dengan buoy-buoy. Panjang sebuah long line pada umumnya antara 1 sampai 2 meter dan jarak antara kawat-kawat pancing yang terdapat pada tiap-tiap basket antara 1 meter hingga 2,5 meter.

Pada long line yang dilengkapi dengan kawat-kawat pancing yang mempunyai umpan hidup, jaraknya lebih besar dari pada long line yang hanya dilengkapi dengan kawat-kawat pancing dengan umpan-umpan tiruan. Sebagai umpan hidup biasanya ikan-ikan kecil dan sebagai umpan-umpan tiruan digunakan umpan-umpan yang memantulkan cahaya. Sasaran penangkapannya yang utama adalah ikan-ikan demersal buas.

Penangkapan ikan dengan pancing ini pada umumnya dapat dibedakan dalam dua cara yaitu memancing biasa dan memancing dengan menggunakan tambang panjang seperti yang telah diuraikan diatas.

Memancing biasa alatnya terdiri atas sebuah tangkai dengan benang atau kawat pancing yang pada ujungnya terdapat satu atau beberapa mata pancing.

#### 2.4.2 Kapal Penangkap Ikan Type Gill Nett

Type kapal ini hampir menyerupai type kapal barang biasa, bedanya pada kapal penangkap ikan type gill-nett mempunyai perlengkapan untuk menangkap ikan.

Metode penangkapan ikan dengan gill-nett, tidak dengan jalan menarik jaring seperti halnya kapal penangkap ikan type trawler. Jaring ditempatkan pada lokasi yang telah ditentukan ( gill-nett dasar ) pada malam hari dan diambil pada pagi hari, ikan-ikan yang berenang menurut arus akan tertangkap oleh gill-nett yang telah ditempatkan pada arah berlawanan.



Gambar 2.5. Kapal Penangkap Ikan Type Gill Net



Gambar 2.6. Shark Bottom Gill Net

( Sumber "*Illustrations of Japanese Fishing Boats*, Toshito Tsudani 1978 )

Berdasarkan letak alat tangkap di perairan, gill-nett dikelompokkan menjadi :

- a. gill-nett permukaan ( surface gillnett )
- b. gill-nett pertengahan ( midwater gillnet )
- c. gill-nett dasar ( bottom gillnet )

Berdasarkan kedudukan alat penangkap ikan pada waktu dipasang gill-nett dikelompokkan menjadi :

- a. Gill-Nett Hanyut.

Gill-Nett hanyut maksudnya adalah gillnett yang setelah dipasang di suatu perairan, dibiarkan saja hanyut terbawa oleh arus. Dalam hal ini biasanya gillnet diikatkan juga pada kapal yang tidak dijangkar ( tidak berlabuh )



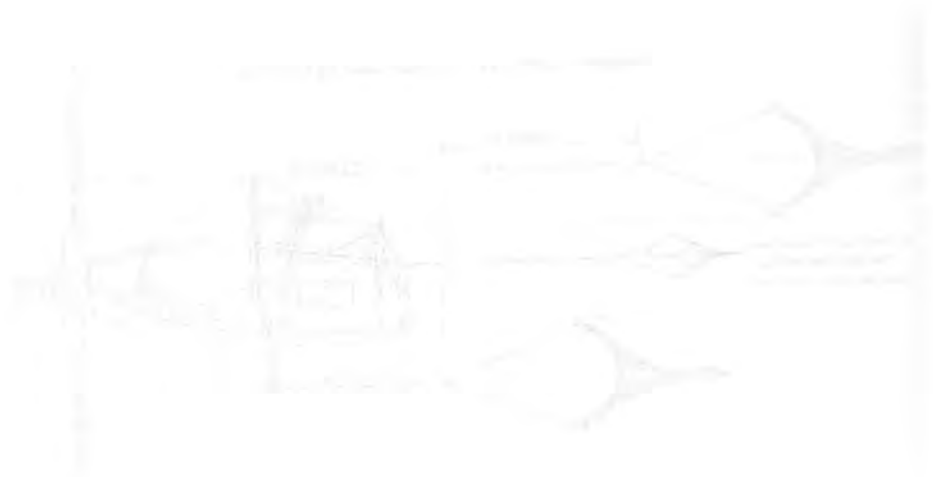
b. Gill-Net Tetap.

Yang dimaksud gillnet tetap adalah setelah dipasang di suatu perairan dibiarkan menetap pada tempat gillnet tersebut dipasang. Dalam hal ini kadang-kadang jaring diberi jangkar atau diikatkan pada suatu tempat yang tetap. Gillnet tetap pada umumnya adalah jenis gillnet dasar ( bottom gillnet )

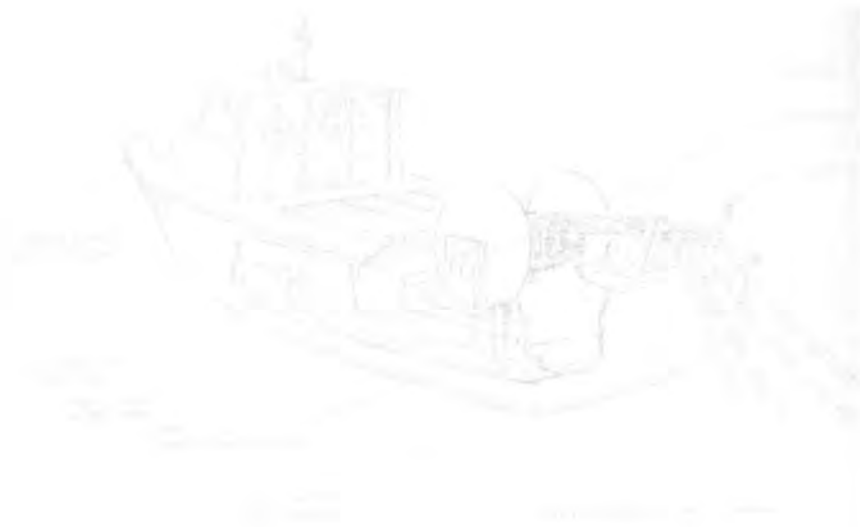
#### 2.4.3. Kapal Penangkap Ikan Type Trawler

Bentuk bangunan kapal penangkap ikan type trawler hampir sama dengan barang biasa, bedanya mempunyai perlengkapan utama untuk penangkapan ikan yang tidak dimiliki oleh kapal barang. Perlengkapan utama yaitu sebuah jaring trawler. Berdasarkan cara kerjanya, type kapal ini dapat dibedakan atas :

- Trawler samping.
- Trawler belakang.



Gambar 2.7. Kapal Penangkap Ikan Type Trawler Samping



Gambar 2.8. Kapal Penangkap Ikan Type Trawler Belakang

( Sumber "*Illustrations of Japanese Fishing Boats*, Toshito Tsudani 1978 )

Penangkapan ikan dengan jaring trawler merupakan metode penangkapan ikan secara aktif dengan jalan menarik jaring trawler dan dilakukan dengan kapal-kapal ikan type trawler dan kadang-kadang kapal ikan type seiner. Jaring trawler terdiri dari 2 buah sayap yang ramping, dihubungkan dengan bidang jaring dan diakhiri dengan bagian kantong.

Cara penangkapan ikan dengan trawler, yaitu dengan menurunkan jaring ke laut dan diulur hingga seluruhnya menebar, diulur lagi dengan tambang tarik jaring lalu disetel, setelah itu tambang tarik ditempatkan pada kaitan didalam kapal hingga siap untuk diderek.

Sasaran utama penangkapan, semua jenis ikan baik ikan demersal maupun pelagis termasuk udang.





**BAB III**  
**DASAR TEORI**



## **BAB III**

### **DASAR TEORI**

#### **3.1 Analisa Regresi**

Analisa regresi [ menurut Steven C. Chapra ] adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan pola hubungan antara variable respon ( dependent variable atau variabel tak bebas ) dengan satu atau lebih variabel bebas atau independent variable. Dengan kata lain analisa regresi merupakan suatu upaya untuk menentukan kecocokan suatu kurva terhadap sekumpulan data. Fungsi analisa regresi adalah untuk meramalkan atau memperkirakan nilai variabel tak bebas dengan variabel bebas tertentu.

Di dalam praktek, sering dijumpai data diberikan dalam nilai diskret atau tabel. Ada dua hal yang diharapkan dari data tersebut, yaitu :

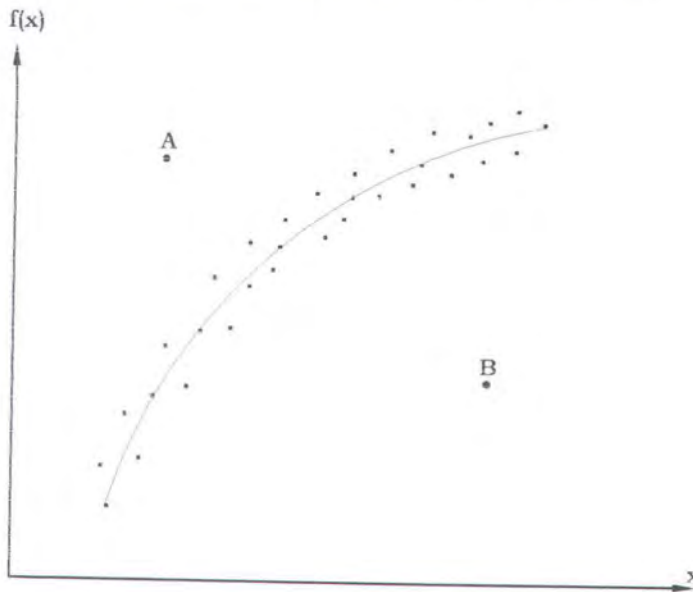
1. mencari bentuk kurva yang dapat mewakili data diskret tersebut.
2. mengestimasi nilai data pada titik-titik diantara nilai-nilai yang diketahui.

Kedua aplikasi tersebut diatas dikenal sebagai curve fitting. Ada dua metode pendekatan di dalam curve fitting yang didasarkan pada jumlah kesalahan terkecil. Metode tersebut adalah :

##### **1. Regresi Kuadrat Terkecil ( Least Square )**

Regresi kuadrat terkecil dilakukan apabila data menunjukkan adanya kesalahan cukup besar. Untuk itu dibuat kurva tunggal yang mempresentasikan trend secara umum dari data. Karena beberapa data mungkin kurang benar, maka kurva

tidak dipaksakan untuk melalui setiap titik. Kurva dibuat mengikuti pola dari sekelompok titik data. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1

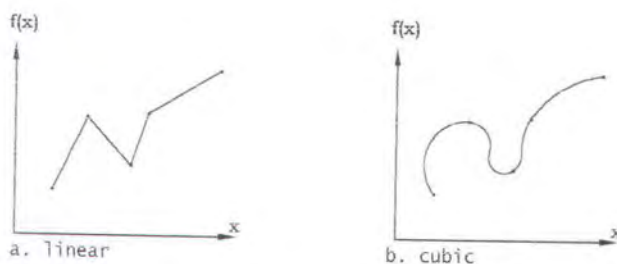


Gambar 3.1 Plot Data Pengukuran

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992 )

## 2. Interpolasi

Interpolasi dilakukan apabila data diketahui sangat benar maka pendekatan yang dilakukan adalah membuat kurva atau sejumlah kurva yang melalui setiap titik. Gambar 3.2 menunjukkan sket kurva yang dibuat dari data dengan cara regresi Interpolasi.



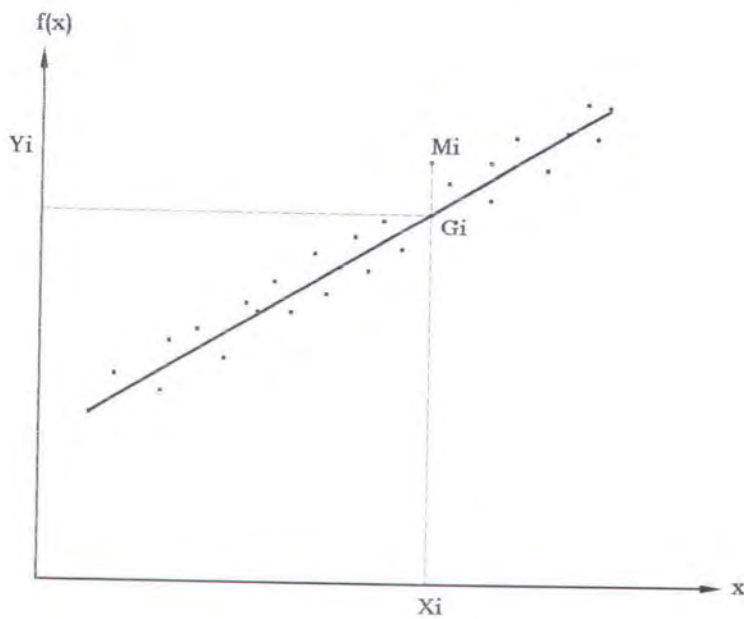
Gambar 3.2 Regresi Interpolasi

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992 )

### 3.1.1 Methode Kuadrat Terkecil ( Least Square Methode )

Gambar 3.3 adalah titik-titik data dimana akan dicari suatu kurva  $g(x)$  yang dapat mewakili data tersebut. Cara termudah adalah membuat kurva secara visual (dengan perasaan) yang merupakan fungsi terbaik dari  $g(x)$  yang digambarkan oleh titik data. Tetapi cara ini tidak bisa memberikan hasil yang memuaskan, terutama apabila penyebaran titik-titik cukup besar. Diinginkan suatu metode yang lebih pasti untuk mendapatkan kurva tersebut. Satu cara untuk maksud tersebut adalah membuat kurva yang meminimumkan perbedaan ( selisih ) antara titik-titik data dan kurva. Teknik untuk mendapatkan kurva tersebut lebih dikenal dengan istilah regresi kuadrat terkecil (least square).





Gambar 3.3 Regresi Kuadrat Terkecil ( Least Square )

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992 )

#### A. Metode Kuadrat Terkecil Untuk Kurva Linear.

Bentuk paling sederhana dari regresi kuadrat terkecil adalah apabila kurva yang mewakili titik-titik data merupakan garis lurus, sehingga persamaannya adalah:

$$g(x) : a + b x \quad ( 3.1 )$$

Dalam hal ini,  $a_0 = a$  dan  $a_1 = b$ .

Jumlah kuadrat dari kesalahan dihitung dengan persamaan

$$D^2 = \sum_{i=1}^n Ei^2 = \sum_{i=1}^n \{yi - a - bxi\}^2 \quad ( 3.2 )$$

Agar nilai  $D^2$  adalah minimum, maka persamaan ( 3.2 ) diturunkan terhadap parameter  $a$  dan  $b$  dan kemudian disamadengankan nol.

Turunan pertama terhadap parameter  $a$  menjadi persamaan :

$$\sum yi - \sum a - \sum bxi = 0 \quad ( 3.3 )$$

Turunan pertama terhadap parameter a menjadi persamaan :

$$\sum yixi - \sum axi - \sum bxi^2 = 0 \quad (3.4)$$

Penjumlahan masing-masing suku pada persamaan ( 3.3 ) dan ( 3.4 ) adalah dari 1 sampai n.

Persamaan ( 3.3 ) dan ( 3.4 ) dapat ditulis dalam bentuk :

$$na + \sum bxi = \sum yi \quad (3.5)$$

$$\sum axi + \sum bxi^2 = \sum yixi \quad (3.6)$$

dengan  $\sum a = n.a$

Selanjutnya persamaan ( 3.5 ) dapat ditulis menjadi :

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{n} \sum yi - \frac{1}{n} \sum bxi \quad \text{atau} \\ a &= \bar{y} - b \bar{x} \end{aligned} \quad (3.7)$$

Substitusi persamaan ( 3.7 ) ke dalam persamaan ( 3.6 ) diperoleh persamaan :

$$\begin{aligned} b \left[ n \sum xi^2 - (\sum xi)^2 \right] &= n \sum yixi - \sum yi \sum xi \quad \text{atau} \\ b &= \frac{n \sum xiyi - \sum xi \sum yi}{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2} \end{aligned} \quad (3.8)$$

Dengan menggunakan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 ) untuk menghitung koefisien a dan b, maka fungsi g(x) dapat dicari.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai koefisien korelasi yang berbentuk :

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}} \quad (3.9)$$

dengan

$r$  = koefisien korelasi

$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx)^2$$

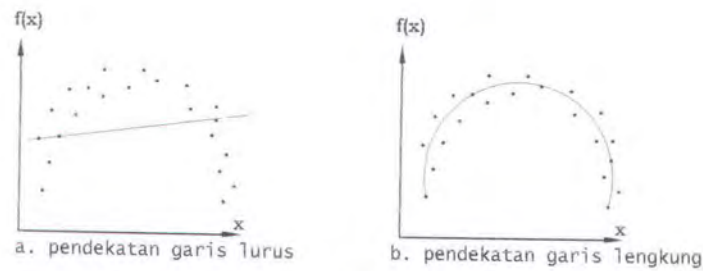
$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{y_i - a - bxi\}^2$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai  $r = 1$ . Apabila  $r = 0$  perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Koefisien korelasi ini juga digunakan untuk memilih suatu persamaan dari beberapa alternatif yang ada, terutama didalam regresi garis tidak lurus.

#### **B. Linierisasi Kurva Tidak Linier.**

Dalam Praktek sering dijumpai bahwa plot titik-titik pada sistem koordinat mempunyai trend yang berupa kurva lengkung, sehingga persamaan yang diberikan dalam sub bab diatas tidak bisa langsung digunakan. Untuk itu maka perlu dilakukan transformasi koordinat sedemikian sehingga plotting fata bisa dipresentasikan dalam kurva linear. Gambar 3.4 menunjukkan plotting data pada sistem koordinat yang didekati dengan garis lurus dan lengkung.





Gambar 3.4 Ploting Data Pada Sistim Koordinat

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992 )

Tampak bahwa pendekatan dengan garis lurus menimbulkan kesalahan yang sangat berarti.

Persamaan Berpangkat.

Persamaan berpangkat diberikan dalam bentuk sebagai berikut :

$$y = a e^{b x} \quad ( 3.10 )$$

dengan  $a$  dan  $b$  adalah konstanta.

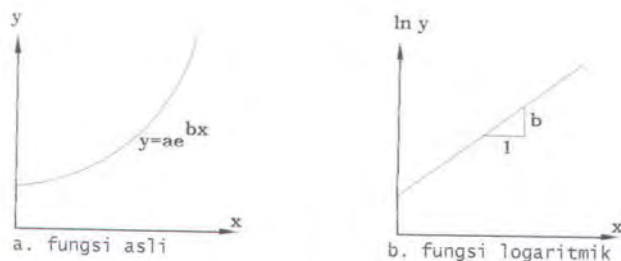
Persamaan tersebut dapat dilinearkan dengan menggunakan logaritma natural sehingga menjadi :

$\ln y = \ln a + b x \ln e$  , karena  $\ln e = 1$  maka :

$$\ln y = \ln a + b x \quad ( 3.11 )$$

yang merupakan hubungan semi logaritmik antara  $\ln y$  dan  $x$ . Persamaan tersebut merupakan bentuk garis lurus dengan kemiringan  $b$  dan memotong sumbu  $\ln y$  pada  $\ln a$ .

Gambar 3.5 menunjukkan transformasi dari fungsi asli menjadi fungsi logaritmik.



Gambar 3.5 Tranformasi Fungsi Bentuk Ln

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992 )

Persamaan lain dari kurva tak linear adalah persamaan berpangkat seperti diberikan oleh bentuk berikut ini.

$$Y = a.x^b \quad ( 3.12 )$$

dengan a dan b adalah koefisien konstan.

Persamaan tersebut dapat dilinearkan dengan menggunakan fungsi logaritmik sehingga didapat :

$$\log y = b \log x + \log a \quad ( 3.13 )$$

yang merupakan hubungan log-log antara  $\log y$  dan  $\log x$  . Persamaan tersebut mempunyai bentuk garis lurus dengan kemiringan b dan memotong sumbu  $\log y$  pada  $\log a$ . Gambar 3.6 menunjukkan transformasi dari fungsi asli menjadi fungsi logaritmik.

Transformasi Log.

Misalkan persamaan kurva yang dicari adalah :

$$y = a x^b$$

Transformasi dengan menggunakan fungsi log,

$$\log y = \log a x^b \quad = \log y = \log a + b \log x$$

Dilakukan transformasi berikut :

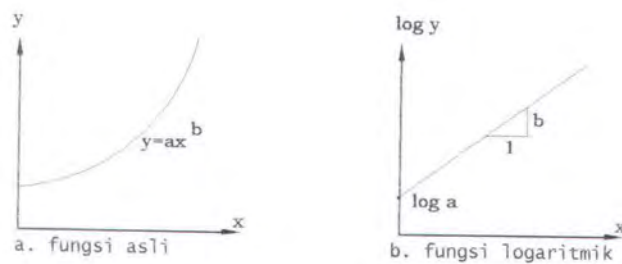
$$p = \log y \quad B = b$$

$$A = \log a \quad q = \log x$$

Sehingga persamaan diatas dapat ditulis dalam bentuk :

$$p = A + B q$$

dengan harga A dan B sesuai dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )



Gambar 3.6 Tranformasi Fungsi Bentuk Log

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992 )



### **3.2 Perhitungan Ekonomis**

Dalam membahas tentang perhitungan ekonomis kapal , maka sebaiknya kita harus tahu lebih dahulu bagian-bagian dari biaya yang dikeluarkan dan hasil yang diterima oleh nelayan tradisional, yaitu :

#### **A. Biaya Operasional Kapal ( Yo )**

Biaya operasi ini adalah sailing days, loading capacity dan portscategory. Seperti pada sistim produksi, pembiayaan yang dikeluarkan sehubungan dengan pengoperasian sebuah kapal dalam pelayaran dapat dibedakan dalam 2 bagian yaitu biaya tetap ( fixed cost ) dan biaya yang berubah-ubah ( variable cost )

##### **1. Biaya Tetap.**

Biaya ini adalah ongkos-ongkos yang dikeluarkan secara rutine dan tetap besarnya selama kapal dianggap beroperasi. Pengeluaran-pengeluaran ini tidak mengalami perubahan yang besar dalam pengoperasian kapal, sehingga yang termasuk dalam biaya-biaya tetap ini adalah :

##### **a. Biaya Pemeliharaan, reparasi dan penggantian**

Merupakan elemen biaya yang harus dikeluarkan sehubungan dengan aspek-aspek keselamatan pelayaran pada umumnya dan keselamatan kapal pada khususnya. Semua ini diukur dari dimensi-dimensi laik laut yang dimiliki oleh suatu kapal. Dan dalam pelaksanaan maka dimensi-dimensi yang berpengaruh tersebut akan selalu dipelihara, direparasi dan bila terjadi kerusakan perlu pergantian dan direalisir dalam bentuk annual survey, repair survey atau spesial survey.

Besarnya biaya untuk pemeliharaan diperkirakan 5 % dari harga kapal per tahun ( sumber : General Cargo Ship Economics, Henry B, Dep Name, 1962 )  
Perkiraan ini dipergunakan untuk kapal baja, tentunya untuk kapal kayu lebih kecil dari 5%.

b. Biaya Asuransi

Merupakan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan resiko pelayaran yang dilimpahkan pada perusahaan-perusahaan asuransi dan dibayarkan dalam bentuk premi asuransi kapal. Besarnya biaya asuransi tiap tahun diperkirakan 1 % dari harga kapal.( sumber: Design of Small Fishing Vessels, Fyson,John, tahun 1986 )

c. Biaya Pemeliharaan alat Tangkap

Biaya ini dicadangkan untuk pemeliharaan alat tangkap yang rusak baik karena bertambahnya umur maupun karena kecelakaan dilaut, maka nilai pendekatan untuk perkiraan .biaya pemeliharaan adalah 5 % dari harga alat tangkap. ( sumber data harga TA: Ida Rosmawati “ *Perencanaan Kapal Penangkap Ikan Type Purse Seine Di Prigi* “ Tahun 1995 )

d. Biaya Gaji Crew

Merupakan bagian dari biaya yang harus dikeluarkan sehubungan dengan pekerjaan yang dilakukan oleh crew kapal selama satu kali trip.Yang besar pembagiannya sebagai berikut :

- Untuk Nahkoda                      = Rp 600.000,00
- Untuk motoris                        = Rp 500.000,00

- Untuk ABK = Rp 400.000,00

Berdasarkan survey dan diskusi langsung dengan narasumber ( nelayan di pelabuhan perikanan Pekalongan ).

- e. Biaya akibat penyusutan nilai ekonomis kapal sebagai barang .

Besarnya biaya penyusutan diperkirakan 6,67% dari harga kapal per tahun. Perkiraan prosentase ini didapat dari rumus depresiasi sederhana, dimana tingkat depresiasi pertahun sama dan pada akhir umur ekonomis, kapal dianggap nol.

## 2. Biaya yang berubah-ubah

Untuk biaya yang berubah-ubah ini ongkos yang dikeluarkan selalu sesuai dengan tingkat kegiatan atau aktivitas. Dalam perusahaan pelayaran, maka biaya ini akan bervariasi sesuai dengan ton mile produced yang meliputi elemen-elemen biaya sebagai berikut :

- a. Biaya Bahan Bakar ( fuel cost )

Merupakan elemen biaya yang harus dikeluarkan sehubungan dengan konsumsi bahan bakar yang dikeluarkan selama pengoperasian kapal. Besarnya pemakaian ini tergantung pada ukuran dan tipe mesin penggerak serta dipengaruhi oleh besarnya waktu layar. Harga bahan bakar untuk saat ini

Bensin = Rp. 1.450,00 per liter

Solar = Rp. 1.250,00 per liter

( Sumber: Surat Keputusan Direksi PERTAMINA no KPTS-035/E20000/2001-S3 tanggal 29 Juni 2001).



b. Biaya Minyak Lumas ( lubricating oil cost )

Merupakan elemen biaya yang harus dikeluarkan sehubungan dengan konsumsi minyak lumas untuk menjalankan mesin induk dan mesin bantu. Besarnya biaya ini tergantung pada operasi mesin-mesin tersebut dan biaya konsumsi minyak lumas dapat diperkirakan 2% - 4% dari pemakaian bahan bakar.

Harga minyak lumas untuk saat ini

$$\text{Mesran SAE 40} = \text{Rp. 13.000,00 per liter}$$

c. Biaya Pelabuhan

Merupakan elemen biaya yang harus dikeluarkan sehubungan dengan singgahnya suatu kapal di pelabuhan yang meliputi biaya-biaya untuk berlabuh, pandu, dan tambat. Besarnya tergantung pada frekwensi kunjungan kapal, isi kotor, panjang kapal dan klasifikasi pelabuhan yang dikunjungi.

Biaya ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Biaya jasa tambat pertahun

$$= \text{ARTT} \times \text{Rp } 200 \times \text{BRT} \quad ( 3.14 )$$

$$\text{dimana BRT} = 0,6 \text{ DWT}$$

2. Biaya jasa dermaga pertahun .

$$= \text{ARTT} \times \text{DWT} \times \text{Rp } 900,00 \quad ( 3.15 )$$

3. Biaya jasa bongkar muat

Biaya ini diperkirakan Rp. 10.000,00 / ton

4. Biaya lelang ikan

= 1 % dari jumlah harga ikan yang dilelang.

( sumber data harga : dari administrasi TPI Pelabuhan Pekalongan )

B. Menentukan ARTT ( Annual Round Trip Time )

ARTT ( Annual Round Trip Time ) merupakan jumlah total trip ( operasi kapal ) dalam satu tahun. Waktu yang diperhitungkan dalam menempuh satu trip meliputi :

⇒ Berangkat = Pulang + Pergi = ..... hari

⇒ Waktu Operasi = ..... hari

⇒ Waktu bongkar = ..... hari

Total waktu yang diperlukan dalam satu trip = ..... hari.

Sehingga :

$$ARTT = \frac{(30\text{hari} \cdot x \cdot 12 \cdot \text{bulan})}{\text{waktu.satu.kali.operasi}} \text{ hari} \quad ( 3.16 )$$

Untuk koreksi karena :

⇒ Bulan purnama tidak efektif untuk operasi

⇒ Perawatan dan perbaikan ringan

⇒ Libur untuk ABK

diperkirakan memakan waktu 60 hari

C. Menentukan ATC ( Annual Tonage Capacity )

ATC ( Annual Tonage Capacity ) merupakan jumlah total tonage ( muatan bersih ) dalam satu tahun. Rumus perhitungan ATC adalah sebagai berikut :

$$ATC = Pb \times ARTT \quad ( 3.17 )$$

dimana :

$$Pb = \text{Muatan bersih kapal ( divariasikan antara 10\% sampai 90\% )}$$

D. Menentukan pendapatan total awal ( Ro )

Ro adalah besarnya pendapatan / penghasilan yang diperoleh kapal selama beroperasi dalam jangka waktu 1 ( satu ) tahun pada tahun operasi awal. Besarnya harga Ro dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Ro &= Pb \times \text{harga ikan} \times ARTT \\ &= ATC \times \text{harga ikan} \end{aligned} \quad ( 3.18 )$$

dimana :

$$Pb = \text{Muatan bersih kapal ( divariasikan antara 10\% sampai 90\% )}$$

### **3.2.1 Analisa Ekonomis Kapal dengan Metode IRR :**

Metode IRR ( Internal Rate of Return ) yaitu melihat besarnya tingkat pengembalian ( yang dinyatakan dalam prosentase ) dari semua aliran dana ( baik pemasukan maupun pengeluaran), selama umur ekonomis kapal yang membuat total nilai sekarangnya ( pemasukan dan pengeluarannya ) sama dengan nol.IRR ini dipakai sebagai pembanding terhadap suku bunga komersiil yang berlaku, dengan maksud apabila IRR lebih besar dari suku bunga komersiil yang berlaku maka investasi menguntungkan, dan apabila nilainya dibawah suku bunga komersiil, maka



investasi tidak menguntungkan ( hal ini penting untuk diketahui apabila modal diperoleh dari meminjam.

Dalam perhitungan ini tahun ke nol dipakai sebagai dasar perhitungan, investasi dilakukan pada tahun ke nol dengan pengadaan kapal.

Dimana bentuk dari persamaannya adalah :

$$0 = PW(i^*) = \sum_{i=1}^n F_i (1+i^*) \quad ( 3.19 )$$

diamana :       $PW$       =      besarnya nilai sekarang

$F_i$       =      besarnya nilai pada tahun ke-I

$i^*$       =      IRR

Dalam perhitungan IRR ini dengan cara coba-coba terhadap nilai  $i^*$  sehingga  $PW = 0$ .



**B A B IV**  
**ANALISA TEKNIS**



## BAB IV

### ANALISA TEKNIS

#### 4.1 Pemilihan Jenis Kapal Penangkap Ikan di Tinjau Dari Jenis Alat Tangkapnya.

Pemilihan jenis kapal penangkap ikan pada prinsipnya adalah harus sesuai dengan kriteria teknis dan ekonomis yang sesuai dengan kondisi daerah penangkapan setempat. Dalam hal ini pemilihan kapal penangkap ikan berdasarkan jenis alat tangkap yang dipakai mengacu pada hal-hal berikut :

- kontribusi pemakaian alat tangkap terhadap hasil produksi.
- pemakaian jenis alat tangkap berdasarkan kapasitas ( GT ).

##### a. Kontribusi pemakaian alat tangkap terhadap hasil produksi.

Berikut adalah tabel perkembangan volume produksi menurut alat tangkapnya dari tahun 1995 s/d tahun 1999

Tabel 4.1 Perkembangan Volume Produksi menurut Jenis Alat Tangkap

Jenis Alat Tangkap	1995 ( Ton )	1996 ( Ton )	1997 ( Ton )	1998 ( Ton )	1999 ( Ton )
Purse Seine	89.538,852	78.940,549	77.560,208	79.111,875	62.653,663
Gill Net	1.968,381	1.640,635	1.342,761	1.038,997	1.264,847
Pancing	454,175	519,530	531,249	1.063,663	1.116,037
Jumlah	91.981,314	81.100,712	79.434,218	81.214,535	65.034,547

( Sumber : Dinas Perikanan Kodya Pekalongan )



Bedasarkan data tabel diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa alat tangkap pukat cincin ( purse seine ) memberikan kontribusi yang paling besar terhadap jumlah produksi ikan secara keseluruhan.

b. Pemakaian Jenis alat tangkap berdasarkan kapasitas ( GT ) kapal

Keberadaan kapal ikan pada pelabuhan perikanan nusantara Pekalongan untuk kapal –kapal ikan dengan GT (0-50) alat tangkap yang digunakan adalah gillnet, cantrang, longline sedangkan untuk GT (50-100) memakai alat tangkap mini purse seine dan untuk GT 100 keatas memakai alat tangkap big purse seine.

#### **4.2 Perencanaan Ukuran Utama Kapal Penangkap Ikan**

Perencanaan kapal penangkap ikan dibuat dengan dasar referensi kapal -kapal penangkap ikan yang beroperasi di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan. Akan tetapi mengingat kapal yang terdapat didaerah Pantai Boom,yang terdaftar di kantor dinas perikanan Kodya Pekalongan tidak mencantumkan data teknis dari kapal - kapal penangkap ikan tersebut maka data kapal pembanding untuk perencanaan kapal penangkap ikan ini digunakan kapal - kapal pembanding yang ada dalam daftar referensi.Maka penulis melakukan pengukuran terhadap 20 kapal yang digunakan sebagai sample, karena ukuran teknis kapal-kapal ikan yang ada cukup beragam, maka di ambil 20 kapal secara acak yang di anggap dapat mewakili kapal ikan yang ada.

##### **4.2.1 Penentuan Ukuran Utama Kapal.**

Dalam perhitungan penentuan ukuran utama kapal dilakukan berdasarkan kapal pembanding dengan menggunakan perhitungan regresi linear sederhana dengan

methode least square. Perhitungan regresi linear tersebut dijabarkan sesuai dengan data yang dihitung pada Tabel 4.1 sampai dengan 4.5 yang antara lain :

#### 4.2.1.1 Regresi perhitungan hubungan L dengan GT kapal

Untuk persamaan ( 3.13 ) ,  $\text{Log} ( y ) = b \text{Log} ( x ) + \log a$

dimana :

$$y = L \text{ kapal}$$

$$x = GT \text{ kapal}$$

$$a, b = \text{konstanta}$$

##### Langkah 1

Transformasi Log.

$$\text{Log } y = \log a + b \text{Log } x$$

Dilakukan transformasi berikut :

$$p = \log y \qquad B = b$$

$$A = \log a \qquad q = \log x$$

Sehingga persamaan diatas dapat ditulis dalam bentuk :

$$p = A + B q$$

dengan harga A dan B sesuai dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

Pada langkah ini dibuat Tabel 1 ( Lampiran B ) yang mana tabel ini didapat dari data kapal pembanding yang ada :

Harga rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{x} = \frac{2076,00}{20} = 103,8$$

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{y} = \frac{2076,00}{20} = 27,363$$

$$\bar{q} = \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{q} = \frac{40,269}{20} = 2,01345$$

$$\bar{p} = \frac{\sum \text{Log}.yi}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{p} = \frac{28,729}{20} = 1,43645$$

## Langkah 2.

Menghitung koefisien A dan B dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

$$B = \frac{n \sum xiyi - \sum xi \sum yi}{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}$$

$$B = \frac{20 \times 57.867 - 40,26 \times 28,72}{20 \times 81,128 - (40,26)^2}$$

$$B = 0,465$$

Setelah nilai B didapat kemudian dicari nilai A



$$A = \bar{p} - B \cdot \bar{q}$$

$$A = 1,43645 - (0,465 \times 2,01345)$$

$$A = 0,500$$

Dengan demikian persamaan transformasi adalah :

$$p = 0,500 + 0,465 \cdot q \quad (4.1)$$

### Langkah 3.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai

koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan ( 3.9 )

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,012 - 0,002}{0,012}}$$

$$r = 0,911$$

dengan

$$r = \text{koefisien korelasi}$$

$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (yi - a - bx)^2$$

$$= 0,012$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{yi - a - bxi\}^2$$

$$= 0,002$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai  $r = 1$ . Apabila  $r = 0$  perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Karena harga  $r < 1$  maka fungsi relatif baik.

#### 4.2.1.2 Regresi perhitungan hubungan B dengan L kapal

Untuk persamaan ( 3.1 ) ,  $g ( x ) = a + bx$

dimana :

$$g(x) = y \quad = \text{B kapal}$$

$$x \quad = \text{L kapal}$$

$$a, b \quad = \text{konstanta}$$

##### Langkah 1

Pada langkah ini dibuat Tabel 3 ( Lampiran B ) yang mana tabel ini didapat dari data kapal pembanding yang ada :

Harga rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n = \text{Jumlah kapal pembanding.}$

$$\bar{x} = \frac{547,26}{20} = 27,363$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n = \text{Jumlah kapal pembanding.}$

$$\bar{y} = \frac{136,45}{20} = 6,823$$

##### Langkah 2.

Menghitung koefisien a dan b dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{20 \times 3748,566 - 547,26 \times 136,45}{20 \times 15024,115 - (547,26)^2}$$

$$b = 0,1999$$

Setelah nilai B didapat kemudian dicari nilai A

$$a = \bar{y} - b \bar{x} \quad (3.7)$$

$$a = 7,53 - (0,1999 \times 27,363)$$

$$a = 1,3517$$

Dengan demikian persamaan transformasi adalah :

$$y = 1,3517 + 0,1999 x \quad (4.2)$$

### Langkah 3.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai

koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan ( 3.9 )

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{2,38738 - 0,21109}{2,38738}}$$

$$r = 0,9505$$

dengan

$$r = \text{koefisien korelasi}$$

$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx)^2$$

$$= 2,38738$$



$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{y_i - a - b x_i\}^2$$

$$= 0,21109$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai  $r = 1$ . Apabila  $r = 0$  perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Karena harga  $r < 1$  maka fungsi relatif baik.

#### 4.2.1.3 Regresi perhitungan hubungan H dengan L kapal

Untuk persamaan ( 3.1 ) ,  $g ( x ) = a + bx$

dimana :

$$g(x) = y = H \text{ kapal}$$

$$x = L \text{ kapal}$$

$$a, b = \text{konstanta}$$

#### Langkah 1

Pada langkah ini dibuat Tabel 4 ( Lampiran B ) yang mana tabel ini didapat dari data kapal pembanding yang ada :

Harga rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n$  = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{x} = \frac{547,26}{20} = 27,363$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n$  = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{y} = \frac{62,28}{20} = 3,114$$

### Langkah 2.

Menghitung koefisien a dan b dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{20 \times 1708,882 - 547,26 \times 162,28}{20 \times 15024,115 - (547,26)^2}$$

$$b = 0,095354$$

Setelah nilai B didapat kemudian dicari nilai A

$$a = \bar{y} - b \bar{x}$$

$$a = 3,114 - ( 0,07 \times 27,363 )$$

$$a = 0,5048394$$

Dengan demikian persamaan transformasi adalah :

$$y = 0,5048394 + 0,095354 x \quad ( 4.3 )$$

### Langkah 3.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai

koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan ( 3.9 )

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,71519 - 0,26567}{0,71519}}$$

$$r = 0,7928$$

dengan

$$r = \text{koefisien korelasi}$$

$$Dr^2 = \sum_{i=1}^n (yi - a - bx)^2$$

$$= 0,71519$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{yi - a - bxi\}^2$$

$$= 0,26567$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai  $r = 1$ . Apabila  $r = 0$  perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Karena harga  $r < 1$  maka fungsi relatif baik.

#### 4.2.1.4 Regresi perhitungan hubungan T dengan L kapal

Untuk persamaan ( 3.1 ),  $g(x) = a + bx$

dimana :

$$g(x) = y = \text{T kapal}$$

$$x = \text{L kapal}$$

$$a, b = \text{konstanta}$$

#### Langkah 1

Pada langkah ini dibuat Tabel 5 ( Lampiran B ) yang mana tabel ini didapat dari data kapal pembanding yang ada :

Harga rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \quad \text{dimana :}$$



$n$  = Jumlah kapal pemandang.

$$\bar{x} = \frac{547,26}{20} = 27,363$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n$  = Jumlah kapal pemandang.

$$\bar{y} = \frac{46,71}{20} = 2,336$$

### Langkah 2.

Menghitung koefisien a dan b dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{20 \times 1281,661 - 547,26 \times 46,71}{20 \times 15024,115 - (547,26)^2}$$

$$b = 0,07152$$

Setelah nilai B didapat kemudian dicari nilai A

$$a = \bar{y} - b \bar{x}$$

$$a = 2,336 - ( 0,07152 \times 27,363 )$$

$$a = 0,37863$$

Dengan demikian persamaan transformasi adalah :

$$y = 0,37863 + 0,07152 \cdot x \quad ( 4.4 )$$

### Langkah 3.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan ( 3.9 )

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,4023 - 0,14944}{0,4023}}$$

$$r = 0,7928$$

dengan

$r$  = koefisien korelasi

$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (yi - a - bxi)^2$$

$$= 0,4023$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{yi - a - bxi\}^2$$

$$= 0,14944$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai  $r = 1$ . Apabila  $r = 0$  perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Karena harga  $r < 1$  maka fungsi relatif baik.

Berdasarkan harga GT yang diharapkan akan didapat harga ukuran utama kapal yang direncanakan dengan menggunakan persamaan-persamaan ( 4.1 ) sampai dengan ( 4.4 ) dimana persamaan-persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

$\Rightarrow$  Persamaan ( 4.1 )

$$p = 0,500 + 0,465 \cdot q$$

$$y = L \text{ kapal}$$

$$x = GT \text{ kapal}$$

$$p = \log y$$

$$B = b = 0,465$$

$$A = \log a \quad \Rightarrow \quad a = 3,162$$

$$q = \log x$$

$$\text{Log } y = \text{Log } a + b \text{ Log } x$$

$$\text{Log } y = 0,500 + 0,465 \text{ Log } GT \quad GT = 100$$

$$\text{Log } y = 1,43018861$$

$$L = 26,927 \text{ meter.}$$

$\Rightarrow$  Persamaan ( 4.2 )

$$y = 1,3517 + 0,1999 \cdot x$$

$$g(x) = y = B \text{ kapal}$$

$$x = L \text{ kapal}$$

$$B = 1,3517 + ( 0,1999 \times 26,927 )$$

$$= 6,735 \text{ meter}$$

$\Rightarrow$  Persamaan ( 4.3 )

$$y = 0,5048394 + 0,095354 \cdot x$$

$$g(x) = y = H \text{ kapal}$$

$$x = L \text{ kapal}$$

$$H = 0,5048394 + ( 0,095354 \times 26,927 )$$

$$= 3,072 \text{ meter}$$

$\Rightarrow$  Persamaan ( 4.4 )

$$y = 0,37863 + 0,07152 \cdot x$$

$$g(x) = y = T \text{ kapal}$$



$$\begin{aligned}x &= L \text{ kapal} \\T &= 0,37863 + ( 0,07152 \times 26,927 ) \\&= 2,304 \text{ meter}\end{aligned}$$

4.2.2 Ukuran Utama Kapal

Dari perhitungan dengan menggunakan proses regresi linier maka diperoleh ukuran utama kapal yang baru dengan ukuran:

Lwl	= 26,927	meter.	Untuk perhitungan- perhitungan koefisien Lihat lampiran A.
Lpp	= 26,119	meter.	
B	= 6,735	meter.	
H	= 3,072	meter.	
T	= 2,304	meter.	
GT	= 100	ton.	
Cb	= 0,518		
Cm	= 0,776		
Cp	= 0,668		
Cwl	= 0,754		
V	= 10	Knot	

4.2.3 Perhitungan Lambung Timbul

Syarat untuk perhitungan untuk lambung timbul adalah:

$$H - T > \text{Freeboard}$$

$$\begin{aligned}\text{Dimana } f ( \text{ freeboard} ) \text{ minimum} &= 1/75 \text{ Lwl} \\&= 1/75 ( 26,927 ) \\&= 0,36\end{aligned}$$

Dari syarat diatas ditentukan yaitu:  $(H-T) > f$  (freeboard)

$$(3,072-2,304) > 0,36$$

$$0,768 > 0,36$$

Dengan demikian freeboard kapal yang direncanakan telah memenuhi syarat.

### 4.3 Penggambaran Rencana Garis

Berdasarkan ukuran utama yang didapatkan dari proses regresi linear yang telah dikoreksi maka langkah selanjutnya adalah penggambaran rencana garis( lines plan ) dengan ketentuan ketentuan sebagai berikut :

#### 4.3.1 Ukuran Utama Kapal

Berdasarkan data yang telah diproses maka ukuran utama kapal yang akan direncanakan adalah .Dari perhitungan diatas maka diperoleh data Ukuran Utama kapal yang baru dengan ukuran :

Lwl	= 26,927	meter.
Lpp	= 26,119	meter.
B	= 6,735	meter.
H	= 3,072	meter.
T	= 2,304	meter.
GT	= 100	ton.
Cb	= 0,518	
Cm	= 0,776	
Cp	= 0,668	
Cwl	= 0,754	
V	= 10	Knot

#### 4.3.2 Penentuan Ukuran Rencana Garis

##### A. Penentuan L displacement

$$\begin{aligned}L_{pp} &= ( 96 \text{ s/d } 97 )\% L_{wl} \\&= ( 96 \text{ s/d } 97 )\% 26,927 \\&= 25,849 \text{ s/d } 26,119 \text{ meter.}\end{aligned}$$

$$L_{pp} \text{ direncanakan } = 26,119 \text{ meter.}$$

$$\begin{aligned}L \text{ displacement} &= \frac{1}{2} ( L_{wl} + L_{pp} ) \\&= \frac{1}{2} ( 26,927 + 26,119 ) \\&= 26,523.\end{aligned}$$

##### B. Perhitungan Lcb

$$\begin{aligned}L_{cb} &= [ ( 1,75 \times C_p ) - 12,5 ]\% \times L_{pp} \\&= [ ( 1,75 \times 0,668 ) - 12,5 ]\% \times 26,119 \\&= - 0,211\end{aligned}$$

##### C. Penentuan Volume Displasmen Kapal

$$\begin{aligned}\text{Volume displ.} &= L_{wl} \times B \times T \times C_{bwl} \\&= 26,927 \times 6,735 \times 2,304 \times 0,518 \\&= 216,495 \text{ m}^3\end{aligned}$$

##### D. Penentuan Luas Midship

$$\begin{aligned}\text{Luas Midship} &= B \times T \times C_m \\&= 6,735 \times 2,304 \times 0,776 \\&= 12,042 \text{ m}^2\end{aligned}$$



E. Perhitungan Cwl

$$\begin{aligned} Cwl &= 0,18 + 0,86 \times Cp \\ &= 0,18 + 0,86 \times 0,668 \\ &= 0,754 \end{aligned}$$

F. Perhitungan Awl

$$\begin{aligned} Awl &= Lwl \times B \times Cwl \\ &= 26,927 \times 6,735 \times 0,754 \\ &= 136,785 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4.4 Penggambaran Rencana Umum ( General Arrangement )

Setelah proses penggambaran rencana garis selesai selanjutnya dilakukan penggambaran rencana umum yang berdasarkan pada data-data sebagai berikut :

Data Ukuran Utama Kapal :

Lwl	= 26,927	meter.
Lpp	= 26,119	meter.
B	= 6,735	meter.
H	= 3,072	meter.
T	= 2,304	meter.
GT	= 100	ton.
Cb	= 0,518	
Cm	= 0,776	
Cp	= 0,668	
Cwl	= 0,754	
V	= 10	Knot

#### 4.4.1 Perhitungan Tahanan Kapal Penangkap Ikan

Harga tiap bagian tahanan kapal tergantung kondisi alur pelayarannya yaitu alur pelayaran terbatas atau tidak terbatas. Pelayaran di Indonesia termasuk dalam pelayaran terbatas ( *Diktat kuliah kapal ikan*, Ir Setijoprajudo MSE ).

Komponen tahanan kapal pada waktu operasi penangkapan ikan di fishing ground meliputi komponen sebagai berikut :

##### A. Tahanan Gesek

Menurut “ Schiffbaukalender “ besarnya tahanan gesek dirumuskan sebagai berikut :

$$W_R = k_r \times \frac{\rho_w}{2} \times v^2 \times WSA \quad ( N )$$

dimana :

$k_r$  = angka tahanan gesek yang harganya tergantung dari angka  $K/L$

dan angka reynold (  $Re = \frac{v \cdot L}{\nu}$  ).

$$\begin{aligned} Re &= \frac{v \cdot L}{\nu} \\ &= \frac{5,144 \times 26,9274,302}{1,8 \times 10^{-6}} \\ &= 7,689 \times 10^7 \end{aligned}$$

Untuk kapal penangkap ikan harga-harga tersebut adalah :

$$k_r = 0,25 \text{ mm}$$

$$L = \text{panjang kapal pada garis air ( meter )}$$

$v$  = kecepatan kapal ( meter/detik )

$\nu$  = koefisien kinematis ( meter<sup>2</sup>/detik )

= pada suhu 30<sup>0</sup> C harganya  $1,8 \times 10^{-6}$  ( m<sup>2</sup>/s )

$\rho_w$  = massa jenis air laut

= 1025 kg/m<sup>3</sup>

WSA = luas permukaan basah ( m<sup>2</sup> ).

= 203,43 m<sup>2</sup>

maka :

$$W_R = k_r \times \frac{\rho_w}{2} \times v^2 \times WSA$$

$$= 0,25 \times \frac{1,025}{2} \times 5,144^2 \times 203,43$$

$$= 689,685 \text{ Newton}$$

#### B. Tahanan Bentuk

Tahanan bentuk meliputi tahanan tekan dan tahanan gelombang, yang menurut Taggart besarnya tahanan bentuk dirumuskan :

$$W_F = k_F \times \frac{\rho_w}{2} \times v^2 \times WSA \text{ ( N )}$$

dimana :

$k_F$  = angka tahanan bentuk yang harganya tergantung pada angka

$$\text{Froude ( } Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot L}} \text{ )}.$$



$$\begin{aligned} Fr &= \frac{v}{\sqrt{g \cdot L}} \\ &= \frac{5,144}{\sqrt{9,8 \times 26,927}} \\ &= 0,3166 \end{aligned}$$

sehingga diperoleh harga  $k_F = 79 \times 10^{-4}$

maka :

$$\begin{aligned} W_F &= k_F \times \frac{\rho_w}{2} \times v^2 \times WSA \\ &= 79 \cdot 10^{-4} \times \frac{1,025}{2} \times 5,144^2 \times 203,43 \\ &= 21,794 \text{ Newton} \end{aligned}$$

### C. Tahanan Angin

Besarnya tahanan angin sangat dipengaruhi oleh :

- Kecepatan relatif kapal yang berlawanan dengan arah angin.
- Luas penampang tengah kapal diatas garis air berikut bangunan atas

Menurut “ Schiffbaukalender “ besarnya tahanan angin dirumuskan sebagai berikut :

$$W_w = k_w \times \frac{\rho_w}{2} \times v_{rel}^2 \times A \quad (N)$$

dimana :

$k_w$  = koefisien tekanan angin

untuk bangunan atas yang stream line  $k_w = 0,6 - 0,7$

untuk bangunan atas umumnya  $k_w = 1,0 - 1,3$

$$k_w = 1,00$$

$$L = \text{panjang kapal pada garis air ( meter )}$$

$$V_{\text{rel.}} = \text{kecepatan kapal relatif melawan arah angin}$$

$$= V_s + V_w$$

$$= 5,144 + 7,200$$

$$= 12,344 \text{ m/s}$$

dimana :

$$V_s = \text{kecepatan kapal ( 10 knot )}$$

$$= 5,144 \text{ m/s}$$

$$V_w = \text{kecepatan angin, biasanya ditentukan}$$

Pada kekuatan angin pada beaufort 3.

$$= 7,200 \text{ m/s}$$

$$\rho_w = \text{kerapatan udara}$$

$$= 1,2258 \text{ kg/m}^3$$

$$A = \text{luas penampang tengah kapal diatas air beserta}$$

bangunan atas (  $\text{m}^2$  ).

$$= 17,3857 \text{ m}^2$$

maka :

$$W_w = k_w \times \frac{\rho_w}{2} \times v_{\text{rel}}^2 \times A$$

$$= 1,0 \times \frac{1,2258}{2} \times 12,344^2 \times 17,3857$$

$$= 1623,6545 \text{ Newton}$$

D. Tahanan Alat Tangkap

Alat tangkap yang cukup panjang terbenam dalam perairan akan menimbulkan suatu tahanan tambahan yang bisa disebut Tahanan Alat Tangkap yang menurut “ Schiffbaukalender “ besarnya tahanan alat tangkap dirumuskan :

$$W_{at} = k_n \cdot k_{at} \cdot \frac{\rho_{at}}{2} \times v_{at}^2 \cdot l \cdot d \cdot \varepsilon_{at} \quad (N)$$

dimana :

$k_n$  = koefisien kelicinan bahan alat tangkap

untuk bahan baja  $k_n = 1,2$

untuk bahan serat manila  $k_n = 1,2 - 2,0$

$k_n = 1,5$

$k_{at}$  = koefisien tahanan alat tangkap

$k_{at} = 1,2$

$\rho_{at}$  = Kerapatan bahan alat tangkap (  $kg/m^3$  )

$= 1,14 \text{ kg/m}^3$

$l$  = Panjang bentang alat tangkap

$= 400 \text{ meter}$

$d$  = diameter alat tangkap.

$= 127,388 \text{ meter.}$

$\varepsilon_{at}$  = Koefisien amplitudo alat tangkap

$= 0,4$



$$\begin{aligned}v_{at} &= \text{kecepatan kapal pada saat menarik jaring ( m/s )} \\&= ( 3 - 4 ) \text{ knot direncanakan 3 knot} \\&= 1,5432 \text{ m/s}\end{aligned}$$

maka :

$$\begin{aligned}W_{at} &= k_n \cdot k_{at} \cdot \frac{\rho_{at}}{2} \times v_{at}^2 \cdot l \cdot d \cdot \epsilon_{at} \\&= 1,5 \times 1,2 \times \frac{1,140}{2} \times 1,5432^2 \times 400 \times 127,388 \times 0,4 \\&= 49801,2555 \text{ Newton}\end{aligned}$$

Dengan demikian tahanan total (  $R_t$  ) kapal penangkap ikan adalah

$$\begin{aligned}R_T &= W_R + W_F + W_W \\&= 689,685 + 21,794 + 1623,6545 \\&= 2335,1335 \text{ Newton}\end{aligned}$$

#### 4.4.2 Perhitungan BHP Mesin Induk Kapal

A. Perhitungan Gaya dorong ( Thrust ) :

a. Kecepatan kapal 10 Knot

$$EHP_{tr} = R_T \times V$$

dimana :

$$\begin{aligned}R_T &= \text{tahanan total ( 2335,1335 N )} \\V &= \text{kecepatan kapal} \\&= 10 \text{ knot} \\&= 5,144 \text{ m/detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EHP}_{tr} &= 2,335 \times 5,144 \text{ kW} \\ &= 12,011 \text{ kW} = \frac{12,011}{0,746} \text{ HP} \\ &= 16,1008 \text{ HP} \end{aligned}$$

2. Kecepatan kapal 3 Knot ( pada saat menarik jaring )

$$\begin{aligned} R_{T2} &= W_{at} + R_T \\ &= 49801,2555 + 2335,1335 \\ &= 52136,389 \text{ Newton} \\ &= 52,136389 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$V = 3 \text{ Knot}$$

$$\begin{aligned} &= 1,5432 \text{ m/ detik} \\ \text{EHP}_{tr} &= 52,136389 \times 1,5432 \\ &= 80,4568 \text{ Kw} \\ &= 107,851 \text{ HP} \end{aligned}$$

Harga EHP thrust diambil yang terbesar, maka  $\text{EHP}_{tr} = 107,851 \text{ HP}$

B. Menentukan Effektiv Horse Power pada kondisi berlayar ( EHPs ) :

$$\begin{aligned} \text{EHPs} &= r_1 \times \text{EHP}_{tr} \\ r_1 &= 1 + \% \text{ allowance untuk kondisi service, untuk kapal} \\ &\quad \text{berlayar dirule positif allowance ( 25 s/d 40 )\%} \\ &\quad \text{diambil 40\%} \\ \text{EHPs} &= ( 1 + 40\% ) \times \text{EHP}_{tr} \\ &= 1,4 \times 107,851 \\ &= 150,991 \text{ HP} \end{aligned}$$

C. Menghitung Delivery Horse Power yaitu besarnya daya yang diberikan oleh sistem tranmisi ke propeler , DHP :

$$\text{DHP} = \frac{\text{EHPs}}{P_c + g}$$

dimana :

Pc = Total propulsive efisiensi.

$$= \eta_H \cdot \eta_R \cdot \eta_O$$

$$= \frac{(1-t)}{(1-w)} \eta_R \cdot \eta_O$$

Menghitung koefisien propulsive dengan menggunakan metode holtrop.

$$Pc = \frac{(1-t)}{(1-w)} \eta_R \cdot \eta_O \quad (\text{ dari PNA hal 153 } )$$

dimana :

t = fraksi deduksi gaya dorong ( thrust deduction fraction)

$$= 0,5 \cdot C_b + 0,20$$

( dari Resistance Propulsi and Stearing by Van Lammerance )

dimana :

Cb = koefisien block ( Cb = 0,518 )

$$t = 0,5 \cdot 0,518 + 0,20$$

$$= 0,459$$

w = fraksi gaya gesekan. ( wake fraction )

$$= 0,5 \cdot C_b + 0,05$$

(dari Resistance Propulsi and Stearing by Van Lammerance)

dimana :

Cb = koefisien block

$$= 0,518$$

$$w = 0,5 \cdot 0,518 + 0,05$$

$$= 0,309$$

$$Pc = \frac{(1-t)}{(1-w)} \eta_R \cdot \eta_O$$

$$= \frac{1-0,459}{1-0,309} \times 1,014 \times 0,6298$$

$$= 0,4999$$



Koreksi Over Load ( van Lammeran hal 293 )

g = koreksi over load pada kondisi service yaitu pengurangan  
1/3% tiap 10% over load.

Menghitung % over load ( p )

$$\begin{aligned} p &= \frac{EHPs - EHP_{tr}}{EHPs} \times 100 \% \\ &= \frac{150,991 - 107,851}{150,991} \times 100 \% \\ &= 28,5714 \% \end{aligned}$$

Koreksi over load ( g )

$$\begin{aligned} g &= -1/3 \% \times 28,5714 \\ &= -0,009524 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DHP &= \frac{EHPs}{Pc + g} \\ &= \frac{150,991}{0,4999 - 0,009524} \text{ HP} \\ &= 307,894 \end{aligned}$$

D. Perhitungan Break Horse Power ( BHPs )

Karena letak kamar mesin dibelakang maka kerugian daya adalah 3% sehingga :

$$\begin{aligned} BHPs &= DHP \times ( 1 + 0,03 ) \\ &= 307,894 \times 1,03 \\ &= 317,13 \text{ HP} \end{aligned}$$

Dengan demikian mesin induk kapal (lampiran) yang digunakan adalah :

Merk	= DEUTZ
Model	= TBD 234 V6
Daya	= 340 HP
Bore x Stroke	= 128 x 140 ( mm )
Fuel Consumption	= 148 gr / hp.h
Berat	= 1655 kg

#### **4.4.3 Penentuan jumlah ABK**

Jumlah ABK direncanakan 10 orang, dengan perincian pembagia tugas sebagai berikut :

Nahkoda/ Captain	= 1 orang
Motoris/juru mesin	= 1 orang
Tarik jaring	= <u>8 orang</u> +
Jumlah	= 10 orang

#### **4.4.4 Perencanaan Ruang Anak Buah Kapal ( ABK )**

##### **a. Ruang Tidur**

- Tinggi ruang dalam keadaan bebas minimum 190 cm
- Tinggi ruangan direncanakan = 200 cm
- Captain dan motoris ( juru mesin ) masing-masing satu tempat tidur untuk satu orang. ( Ukuran tempat tidur 190 x 80 cm )
- Minimal susunan tempat tidur adalah dua, sedang jarak dari lantai ketempat tidur bawah minimal 30 cm, tempat tidur atas terletak pada pertengahan jarak antara tempat tidur bawah dan langit-langit ruangan.

##### **b. Ruang Navigasi**

Didalam ruang navigasi terdapat Wheel House dan Esp Room, letak wheel house harus pada deck teratas dan sedemikian rupa, sehingga pandangan dari wheel house kearah depan dan samping tidak terganggu. Esp Room mampu menyuplai listrik minimal 3 jam pada keadaan darurat.

Jarak minimal :

- dinding belakang ke kemudi = 900 mm
- kemudi ke depan kompas = 500 mm
- kemudi dengan jendela = 600 mm

c. Pintu dan Jendela

1. Pintu

- Untuk keluar kapal lebarnya = 600 - 750 mm
- Untuk cabin lebarnya = 640 - 660 mm
- Tinggi ambang pintu = 150 - 200 mm

2. Jendela

- Tinggi = 250 - 350 mm
- Lebar = 400 - 500 mm
- Diameter jendela bulat = 400 mm ( dengan kaca )

#### **4.4.5 Peralatan Penolong**

A. Pelampung Penolong ( life buoy )

Menurut SOLAS 1960 kapal yang panjangnya dibawah 60 m harus mempunyai life buoy minimal 8 buah.



B. Baju Penolong ( life jacket )

Untuk setiap crew tersedia baju penolong, jadi harus tersedia minimal 10 buah .

Ketentuan - ketentuan yang berkaitan dengan baju penolong :

- Dibuat dari bahan yang tidak mudah rusak.
- Tidak mudah tenggelam ( dapat menjaga minimal kepala orang yang memakai tidak tenggelam )
- Pemakaian dapat dibolak balik.
- Tahan sampai 24 jam
- Penempatan mudah dijangkau dan warna mudah dilihat.

#### **4.4.6 Lampu Navigasi**

A. Side Light

- Warna : merah dan hijau
- Sudut :  $112,5^0$
- Peletakan :
  - ◇ Lampu dipasang pada kiri dan kanan dari bangunan atas
  - ◇ Merah dipasang di port side ( kiri kapal )
  - ◇ Hijau dipasang pada starboard ( kanan kapal )
  - ◇ Peletakan sedemikian rupa sehingga , lampu port side tidak boleh kelihatan dari starboard, juga lampu starboard tidak boleh kelihatan dari port side.

B. Anchor Light

- Warna : Putih
- Sudut :  $360^0$
- Peletakan :
  - ◇ Tinggi lampu =  $3/2$  dari tinggi side light
  - ◇ Letak dari FP =  $4L$

C. Mast Head Light

- Untuk Fore Mast
  - ⇒ Warna : Putih
  - ⇒ Sudut :  $225^0$
  - ⇒ Peletakan :
    - ◇ Lampu dipasang tepat pada center line kapal.
    - ◇ Tinggi dari main deck 20 ft ( 6,1 m )
    - ◇ Lampu harus dapat terlihat pada jarak minimal 5 mil
- Untuk Lampu kedua
  - ⇒ Warna : Putih
  - ⇒ Sudut :  $225^0$
  - ⇒ Peletakan :
    - ◇ Lampu dipasang tepat pada center line kapal.
    - ◇ Ketinggian lampu minimal 15 ft lebih tinggi dari lampu pertama

- ◇ Letak dibelakang lampu pertama dengan jarak minimal 3x beda ketinggian kedua lampu.

#### D. Stern Light

⇒ Warna : Putih

⇒ Sudut :  $135^0$

⇒ Peletakan :

- ◇ Tinggi lampu stern light minimal 15 ft lebih rendah dari lampu yang paling depan
- ◇ Terletak paling belakang dari kapal.

#### E. Fishing Light

- Jumlah : 3 buah

- Warna : merah dan putih

- Peletakan :

⇒ Tinggi lampu fishing light lebih tinggi daripada mash head light

⇒ Kedua lampu terletak pada satu garis vertikal dimana lampu merah terletak diatas.

⇒ Pada saat kapal menebar jaring dengan panjang lebih dari 150 m secara horizontal dari kapal, maka lampu putih terletak minimal 2 m dan maksimal 6 m di depan kedua lampu.



⇒ Lampu tambahan untuk alat bantu mengumpulkan ikan sebanyak 20 buah ( lampu sokle ), diletakan diatas geladak dari bangunan atas sebanyak 20 buah dengan daya perlampu 500 W, lampu bawah air menggunakan jenis merkuri/ galaksi sebanyak 2 buah dengan daya per lampu 2 Kw.

#### **4.4.7 Perhitungan Untuk Menentukan Jangkar, Rantai dan Tali**

Ukuran jangkar, rantai dan tali tergantung dari angka penunjuk *equipment numeral* ( E ) menurut buku *Design of small Fishing Vessel by John Fyson*. Besarnya angka E dirumuskan sebagai berikut :

$$E = L \times ( B + D )$$

dimana :

E = Equipment numeral

L = Lwl kapal

B = Lebar kapal

D = Tinggi kapal

$$\begin{aligned} E &= 26,927 \times ( 6,735 + 3,072 ) \\ &= 254,379 \end{aligned}$$

untuk E = 254,379, maka :

a. Jangkar

- Jumlah jangkar tanpa tongkat = 2 buah
- Berat satu jangkar = 220 Kg
- Gambar dan dimensi jangkar dapat dilihat pada lampiran .

b. Rantai

Rantai sekang untuk jangkar haluan

Panjang total = 220 m

Bahan = SM Steel

Kekuatan tarik = 37 - 43 kg/m<sup>2</sup>

Diameter :

d1 = 26,5 mm

d2 = 21,5 mm

c. Chain Locker :

- Diameter rantai = 26,5 mm = 0,087 ft.

- Volume chain locker = 35 x d ( ft )

( untuk 100 fathom / 183 m )

untuk panjang 220 m =  $\frac{220}{183} \times 35 \times 0,087$

= 3,66 ft<sup>3</sup>

d. Tali Tambat

- Jumlah tali tambat = 3 buah

- Panjang = 180 m

- Beban putus = 40 kN

#### **4.4.8 Perencanaan Alat Tangkap ( Jaring )**

Berdasarkan buku 'Hand Out Kapal Ikan' Ir Setijoprajudo, MSE, untuk kapal ikan jenis purse seine yang mempunyai ukuran panjang antara 17 m sampai dengan 30 m mempunyai jaring dengan ukuran sebagai berikut:

- Panjang jaring = 400 m
- Lebar ( dalam ) jaring = 100 m
- Ukuran mata jaring jika direntangkan = 20 mm

Bahan jaring dipilih nylon, dengan alasan sebagai berikut :

1. Harga lebih murah dibandingkan dengan bahan lainnya.
2. Baik dalam keadaan basah maupun kering, strength tinggi yang berarti merupakan :

- ◆ height tensile strength
- ◆ kemampuan mengikuti tarikan dan tetap kuat
- ◆ tarikan fleksibel dan tahan terhadap keausan
- ◆ mempunyai tahanan yang baik terhadap abrasi

Hal ini menunjukan nylon baik untuk jaring karena tahan lama, mampu untuk mengangkat tangkapan yang besar dan selain itu nylon juga memenuhi persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi oleh jaring yaitu :

- a. Dapat mengatur kekuatan saat digunakan
- b. Mempunyai ukuran stabilitas yang baik dan tidak berubah ukuran dan bentuknya saat digunakan.



- c. Mempunyai daya absorpsi yang rendah sehingga penambahan berat sedikit saat jaring basah dan sebagai konsekuensi mudah dalam penanganannya.
- d. Mempunyai spesifik gravity rendah.
- e. Tahan terhadap kerusakan dan oleh bahan kimia, minyak, bakteri,serangga.
- f. Bentuk tetap pada temperatur yang tinggi.
- g. Jaring mampu menahan ikan dengan kuat saat menangkap ikan.

Berikut adalah tabel specific grafity dari beberapa bahan jaring :

Tabel 4.2 Specific gravity dari beberapa bahan jaring

Jenis Bahan	Specific Grafity ( kg/m <sup>3</sup> )
Nylon 66 dan nylon 6	1,14
Polyvinyl alcohol	1,30
Polyester fibre	1,38
Hemp	1,48
Flax	1,50
Cotton	1,52
Polyvinylidene chloride	1,72

(Sumber : TA “ Perencanaan Kapal Penangkap Ikan Type Purse Seine di Prigi” Tahun 1995)

4.5 Pendinginan Ruang Kapal Ikan

Untuk menghambat laju kemunduran mutu agar hasil tangkapan tetap segar, untuk itu diperlukan suatu teknik untuk mempertahankan, antara lain:

- a. Penerapan teknik suhu rendah.
- b. Penerapan teknik suhu tinggi.
- c. Pengurangan kadar air.
- d. Penggunaan bahan pengawet.

Dari berbagai upaya di atas, metode yang paling sering dipakai adalah metode pertama yaitu penerapan suhu rendah, disamping itu metode ini sering pula digabungkan dengan bahan pengawet. Seacara singkat teknik suhu rendah (refrigerasi ) adalah usaha pemeliharaan tingkat suhu dari suatu bahan pada tingkat yang lebih rendah dari suhu lingkungan sekitar dengan cara penyerapan kalor dari bahan atau ruangan tersebut ke bahan atau ruangan lainnya.

Bahan yang sering digunakan adalah es, halini dikarenakan es memiliki keuntungan yaitu :

- a. Es mempunyai kapasitas pendingin yang sangat besar persatuan berat ( 1 Kg es = 80 Kkal )
- b. Es tidak merusak ikan dan tidak membahayakan pemakai.
- c. Hancuran es dapat berkontak langsung dengan ikan sehingga ikan cepat menjadi dingin.
- d. Es menyebabkan ikan tetap segar, basah dan cemerlang.
- e. Pendinginan dengan es sekaligus berfungsi sebagai pencucian dengan air bersih dan dingin.
- f. Harga es murah.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan es sebagai alat pendingin :

- a. Ikan hasil tangkapan harus segera dicuci dengan air laut.
- b. Ikan hasil tangkapan harus diperlakukan sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan kerusakan fisik ikan.
- c. Es balok dihancurkan terlebih dahulu menjadi bentuk es hancuran atau butiran kecil dan merata berdiameter 2 cm, sebelum ikan dimasukkan kedalam palkah.
- d. Dasar palkah harus diberi es hancuran yang banyak sebelum ikan dimasukkan ke dalam palkah.
- a. Usahakan panas senantiasa mengalir keluar dari ikan, oleh karena itu perlu diciptakan kondisi dimana hancuran es berkesempatan meleleh. Agar es selalu meleleh suhu sekitar tumpukan ikan sebaiknya antara  $(1-2)^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.6 Menghitung DWT dan LWT Kapal**

##### **4.6.1 Menghitung DWT**

DWT kapal terdiri dari :

##### **1. Berat Muatan**

Volume ruang muat yang direncanakan dalam perencanaan diletakan pada ruangan yang berada di station 8 sampai dengan station 18, volume nya sebesar  $153,332 \text{ m}^3$  ( untuk perhitungan lihat lampiran ). Stowage factor untuk muatan ikan dalam bentuk curah dengan pendinginan es  $h 0,5 \text{ kg/m}^3$  ( Sumber “ *Design Of Small Fishing Vessel* “ by John Fyson ), sehingga total muatan yang dapat ditempatkan di ruang muat adalah :



$$\begin{aligned} W &= \text{volume} \times 0,5 \\ &= 153,332 \times 0,5 \\ &= 76,666 \text{ ton} \end{aligned}$$

## 2. Berat bahan bakar

Konsumsi bahan bakar mesin utama :

Spesifik konsumsi bahan bakar mesin induk ( 180 gr/ hp. Jam ) :

Kebutuhan bahan bakar pada waktu pelayaran menurut buku “ *Design Of Small Fishing Vessel* ” by John Fyson:

$$\text{Volume hfo} = 0,0046 \times \text{SHP} \times n / 0,9 \text{ m}^3$$

dimana :

$$\begin{aligned} n &= \text{hari operasi ( 20 hari )} \\ &= ( 0,0046 \times 340 \times 20 ) / 0,9 \text{ m}^3 \\ &= 34,7555 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berat bahan bakar total :

$$\begin{aligned} \text{HFO} &= 34,7555 \text{ m}^3 \times \text{spesifik weight bahan bakar} \\ &= 34,7555 \times 0,9 \text{ m}^3/\text{ton} \\ &= 31,28 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\text{LCG} = -4,5 \text{ m ( dibelakang midship )}$$

$$\text{KG} = 1,06 \text{ m}$$

## 3. Berat Minyak Pelumas

Konsumsi minyak pelumas mesin utama :

Kebutuhan bahan bakar pada waktu pelayaran 2 - 4 % kebutuhan bahan bakar:

$$\text{LOT} = 3 \% \times \text{Berat HFO}$$

$$= 0,03 \times 31,28 \text{ ton}$$

$$= 0,938 \text{ ton}$$

Spesifik gravity minyak pelumas  $0,85 \text{ ton} / \text{m}^3$

Volume LOT adalah :

$$\text{Volume LOT} = \text{berat LOT} / \text{spesifik gravity}$$

$$= 0,938 / 0,85$$

$$= 1,104 \text{ m}^3$$

#### 4. Berat ABK dan Perlengkapannya

Menurut buku “ *Fishing Boat of the World* “ berat ABK dan perlengkapannya

$$= 100 \text{ kg/orang}$$

Berat ABK dan perlengkapannya :

$$= 100 \text{ kg} \times 10 \text{ orang}$$

$$= 1000 \text{ kg}$$

$$= 1 \text{ ton}$$

$$\text{LCG} = -6,00 \text{ m ( dibelakang midship )}$$

$$\text{KG} = 2,94 \text{ m}$$

#### 5. Berat Provision

Berat provision adalah  $1,7 - 2 \text{ kg} / \text{orang} / \text{hari}$

$$\text{Berat provision} = 2 \text{ kg} \times 10 \text{ orang} \times 20 \text{ hari}$$

$$= 400 \text{ kg}$$

$$= 0,4 \text{ ton}$$

$$\text{LCG} = -6,00 \text{ m ( dibelakang midship )}$$

$$\text{KG} = 2,94 \text{ m}$$

#### 6. Berat Air Tawar

Kebutuhan air tawar untuk crew ( ABK ) menurut buku “ *Design Of Small Fishing Vessel* ” by John Fyson adalah 30 - 40 liter per hari per ABK.

Kebutuhan air tawar untuk Crew ( ABK ) sejumlah 10 orang selama 20 hari :

$$\begin{aligned}\text{Fw crew} &= 10 \times 20 \times 35 \text{ liter} \\ &= 7000 \text{ liter} \\ &= 7 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Berat air tawar untuk crew :

$$\begin{aligned}\text{Wfw crew} &= \text{Volume Fw} \times \text{spesific weight} \\ &= 7 \text{ m}^3 \times 1 \text{ ton} / \text{m}^3 \\ &= 7 \text{ ton}\end{aligned}$$

Berat air tawar untuk pendingin

$$\begin{aligned}\text{Fw untuk cooling} &= ( 2 - 5 ) \text{ kg} / \text{Hp.} \\ &= 5 \text{ kg} \times 340 \text{ Hp} \\ &= 1700 \text{ kg.} \\ &= 1,7 \text{ ton.}\end{aligned}$$

Kebutuhan air tawar

$$\begin{aligned}\text{FW total} &= \text{Fw ABK} + \text{Fw cooling} \\ &= 7 + 1,7 \\ &= 8,7 \text{ ton}\end{aligned}$$



$$LCG = -12 \text{ m ( dibelakang midship )}$$

$$KG = 2,1 \text{ m}$$

#### 4.6.2 Menghitung LWT

LWT kapal terdiri dari :

##### 1. Berat Badan Kapal

Berdasarkan survey lapangan di Pelabuhan Perikanan Pekalongan, untuk kapal ikan dengan panjang 25 – 30 m membutuhkan kayu sekitar ;

$$\text{a. Bagian Kulit} = 30 \text{ m}^3$$

$$\text{b. Bagian gading, galar dan lunas} = 7,5 \text{ m}^3$$

$$\text{c. Bagian geladak} = 7,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Total kebutuhan kayu} = 45 \text{ m}^3$$

Berat jenis dari kayu tersebut berkisar antara 0,6 – 1,29

$$W = 0,7 \times 45 \text{ m}^3 \quad (\text{ Sumber diktat kapal kayu, Ir. H.M. Bakri } )$$

$$= 31,5 \text{ ton}$$

$$LCG = 1\% \text{ Lpp dibelakang Midship}$$

$$= 0,01 \times 26,119$$

$$= 0,261 \text{ m ( dibelakang midship )}$$

$$KG = 0,7 \times H$$

$$= 0,7 \times 3,042$$

$$= 2,12 \text{ m}$$

2. Berat Mesin Utama

Berat mesin utama dari katalog adalah 1655 kg

$$W_{me} = 1,655 \text{ ton}$$

$$LCG = -7,8 \text{ m (dibelakang midship)}$$

$$KG = 1,2 \text{ m}$$

3. Berat Baling-Baling dan Poros

Berat baling-baling dan poros menurut LR 1964 dirumuskan :

$$W = 1,35 ( 0,0164 \cdot L + s ) \text{ ton}$$

dimana :

$$s = \text{panjang poros diluar kamar mesin}$$

$$s = 2,3 \text{ m}$$

$$L / L = 0,096, \text{ harga ini digunakan untuk membaca diagram 5.a}$$

$$\text{sehingga diperoleh } s = 1,8$$

maka :

$$W_{bl} = 1,35 ( ( 0,0164 \times 26,119 ) + 1,2 ) \text{ ton}$$

$$= 2,2 \text{ ton}$$

$$LCG = -11,5 \text{ m (dibelakang midship)}$$

$$KG = 0,7 \text{ m}$$

4. Berat jangkar dan rantai ( perlengkapan kapal )

$$W = 1,5 \text{ ton}$$

$$LCG = 12$$

$$KG = 3$$

5. Berat Bangunan Atas

Berat bangunan atas menurut LR 1964 dirumuskan :

$$W_{ba} = 0,1292 \times \text{Volume bangunan atas}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume bangunan atas} &= 6,5 \times 6, \times 2 \text{ m}^3 \\ &= 78 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$W_{ba} = 0,1292 \times 78$$

$$= 8,01 \text{ ton}$$

$$\text{LCG} = -7,39 \text{ m ( dibelakang midship )}$$

$$\text{KG} = 3,9 \text{ m}$$

6. Berat peralatan Tangkap

Berat alat tangkap dapat ditentukan dengan mengetahui ukuran dari jaringhan dimana :

$$L = \text{panjang alat tangkap ( 400 meter )}$$

$$B = \text{Lebar / Dalam alat tangkap ( 100 meter )}$$

Untuk 1 Fish ( ukuran 100 x 10 ) beratnya 50 Kg, Untuk ukuran 400 x 100 membutuhkan 40 fish.

maka berat jaring :

$$W_{at} = 40 \times 50$$

$$= 2000 \text{ kg}$$

$$= 2 \text{ ton}$$

$$\text{LCG} = -2 \text{ m}$$

$$\text{KG} = 3,2 \text{ m}$$

#### 4.7 Pemeriksaan Jari - Jari Metacentra ( GM )

Berat kapal kosong dan perhitungan titik berat kapal.

Nama Bagian	Berat	LCG	Momen	KG	momen
Badan Kapal	31,5	-0,261	-8,221	2,15	67,725
Mesin Induk	1,655	-7	-11,585	1,2	1,986
Baling-baling dan poros	3	-10	-30	0,6	1,8
Bangunan Atas	8,01	- 7,8	-62,478	3,9	31,239
Jangkar dan rantai	1,5	12	18	3	4,5
Peralatan tangkap	2	-2	-4	3,2	6,4
Crew dan Provision	1,4	-6	8,4	3,2	4,48
Bahan Bakar	31,28	-3,5	-109,2	1,8	56,304
Air Tawar	8,7	-10	-87	3	26,1
Total	89,045		-302,884		200,534

Tabel 4.3 Perhitungan titik berat kapal kosong

Perhitungan :

$$LCG = \frac{-302,884}{89,045} = -3,404 \text{ m ( dibelakang midship )}$$

$$KG = \frac{200,534}{89,045} = 2,252 \text{ m}$$

$$\text{Sementara itu } KM = KB + MB$$

Dimana :

$$KB = \frac{cw}{cw + cb} \times T$$

$$MB = \frac{cw \times (cw + 0,04)}{12 \times cb \times T} \times B^2$$

Maka untuk harga  $Cw = 0,754$  dan  $Cb = 0,518$ , didapatkan harga KB dan MB



$$KB = \frac{0,754}{0,754 + 0,518} \times 2,304$$

$$= 1,366 \text{ meter}$$

$$MB = \frac{0,754 \times (0,754 + 0,04)}{12 \times 0,518 \times 2,304} \times (6,735)^2$$

$$= 1,896 \text{ m}$$

maka :

$$KM = KB + MB$$

$$= 1,366 + 1,896$$

$$= 3,262$$

$$MG = KM - KG$$

$$= 3,262 - 2,252$$

$$= 1,01 \text{ m}$$

Untuk kapal dengan panjang kurang dari 30 m GM minimal untuk semua kondisi adalah:

$$GM \text{ min} = 0,53 + 2.B [ 0,075 - 0,37 (f/B) + 0,82(f/B)^2 - 0,014(B/H) - 0,032(1/L) ]$$

dengan ketentuan :

Tinggi super struktur > 1,8 meter

dimana l adalah panjang superstruktur = 6,48 meter

f = freeboard ( 0,36 m )

B = lebar kapal ( 6,735 m )

H = tinggi kapal ( 3,072 m )

dari persamaan diatas didapat harga GM minimal sebesar

$$\begin{aligned} \text{GM min} &= 0,53 + 2 \times 6,735 \times [ 0,075 - 0,37(0,36/6,735) + \\ &\quad 0,82(0,36/6,735)^2 - 0,014 \times ( 6,735/3,072 ) - 0,032 \times ( 6,48/26,119 ) ] \\ &= 0,53 + 2 \times 6,735 \times [ 0,075 - 0,0198 + 0,00234 - 0,0307 - 0,00794 ] \\ &= 0,53 + 2 \times 6,735 \times (0,0189) \\ &= 0,53 + 0,254 \\ &= 0,784 \text{ m} \end{aligned}$$

Sehingga dari hasil perhitungan GM kapal **memenuhi** persaratan minimal yang ada.



**BAB V**  
**ANALISA EKONOMIS**  
**PERANCANGAN KAPAL IKAN**



**BAB V**  
**ANALISA EKONOMIS PERANCANGAN**  
**KAPAL IKAN**

Analisa ekonomis yang dimaksud pada dasarnya adalah suatu analisa kelayakan usaha atau investasi ditinjau dari aspek ekonomis. Analisa ini akan dimulai dengan perhitungan biaya ( cost ) dan pendapatan ( revenus ) yang meliputi biaya investasi dan biaya operasional serta pendapatan usaha. Dilanjutkan dengan perhitungan kelayakan usaha yaitu :

- IRR ( Internal Raate of Return )

**5.1 Data Pendukung**

1. Data ukuran utama kapal

Lwl : 26,927 m

Lpp : 26,119 m

B : 6,735 m

H : 3,072 m

T : 2,304 m

Cb : 0,518

Vs : 10 Knot

2. DWT : 118,984 ton

3. Jumlah ABK : 10 orang

4. Harga ikan : Rp 3.500.000/ ton



5. Umur kapal : 15 tahun
6. Harga kapal :

Berdasarkan survey perkiraan harga kapal dengan GT ( 100-150 ) sebagai berikut :

- Kasko kapal	:	Rp 600.000.000
- Peralatan tangkap/purse seine	:	Rp 120.000.000
- Lampu	:	Rp 30.000.000
- Peralatan diatas dek	:	Rp 3.000.000
- Fish finder	:	<u>Rp 5.000.000 +</u>
		Rp 758.000.000

#### 5.1.2. Menghitung ARTT (Annual Round Trip Time)

- Total waktu yang dibutuhkan dalam satu kali trip : 20 hari
- Jadi dalam satu tahun trip kapal adalah :

$$\text{Trip} = \frac{360}{20} = 18 \text{ kali}$$

Untuk koreksi karena :

- Bulan purnama tidak efektif untuk operasi
- Perawatan dan perbaikan ringan
- Libur untuk para ABK

Diperkirakan koreksi sebesar 60 hari

$$\text{Trip koreksi} = \frac{60}{20}$$

$$= 3 \text{ kali}$$

sehingga dalam satu tahun terdapat

$$\text{Trip} = 18-3 = 15 \text{ kali}$$

### 5.1.2. Menghitung ATC (Annual Tonage Capacity)

Dalam menentukan ATC menggunakan rumus ( 3.16 ) dimana dirumuskan:

$$\text{ATC} = \text{Pb} \times \text{ARTT}$$

Dimana :

$$\text{Pb} = \text{muatan bersih} = 51,11 \text{ ton}$$

Yang divariasikan antara 10% sampai 90%

Maka akan diperoleh harga Pb sebagai berikut:

Pb 10 %	= 0,1 x 51,11 ton	= 5,111	ton
Pb 20%	= 0,2 x 51,11 ton	= 10,222	ton
Pb 30 %	= 0,3 x 51,11 ton	= 15,333	ton
Pb 40 %	= 0,4 x 51,11 ton	= 20,444	ton
Pb 50%	= 0,5 x 51,11 ton	= 25,555	ton
Pb 60 %	= 0,6 x 51,11 ton	= 30,666	ton
Pb 70%	= 0,7 x 51,11 ton	= 35,777	ton
Pb 80 %	= 0,8 x 51,11 ton	= 40,888	ton
Pb 90%	= 0,9 x 51,11 ton	= 45,999	ton

Dari harga Pb maka didapat harga ATC sebagai berikut:

Tabel 5.1 Kapasitas muatan pertahun

Pb	Jumlah muatan (ton)	Jumlah trip	ATC (ton )
10 %	5,111	15	76,666
20%	10,222	15	153,332
30%	15,333	15	229,998
40%	20,444	15	306,664
50%	25,555	15	383,33
60%	30,666	15	459,996
70%	35,777	15	536,662
80%	40,888	15	613,328
90%	45,999	15	689,994

5.1.3. Menghitung Pendapatan Total Awal (Ro)

dalam menentukan besarnya Ro menggunakan rumus ( 3.17 ) dimana dirumuskan

$$\text{Ro} = \text{Pb} \times \text{harga ikan} \times \text{ARTT} \quad \text{atau}$$
$$= \text{ATC} \times \text{harga ikan}$$

dimana harga ikan : Rp 3.500.000

maka akan diketahui harga Ro sebagai berikut :

Tabel 5.2 Penjualan Ikan pertahun

Pb ( % )	ATC (ton )	Ro ( Rp )
10	76,666	268.331.000
20	153,332	536.662.000
30	229,998	804.993.000
40	306,664	1.073.324.000
50	383,33	1.341.655.000
60	459,996	1.609.986.000
70	536,662	1.878.317.000
80	613,328	2.146.648.000
90	689,994	2.414.979.000

#### 5.1.4. Menghitung Biaya Operasi Awal (Yo)

biaya ini berdasarkan komponen pembiayaan yang dikeluarkan dengan bekerjanya manusia di kapal dibedakan menjadi dua kategori:

##### 5.1.4.1. Biaya Tetap

a. Biaya Crew (Anak Buah Kapal)

Jumlah anak buah kapal 10 orang dengan gaji per orang

- Untuk Nahkoda = Rp. 600.000,00
- Motoris ( Juru mesin ) = Rp. 500.000,00
- Anak buah kapal = Rp. 400.000,00

maka gaji selama setahun ( 15 trip ) :

$$\begin{aligned} &= 1 \times 15 \times \text{Rp. } 600.000 + 1 \times 15 \times \text{Rp. } 500.000 + 8 \times 15 \times \text{Rp. } 400.000 \\ &= \text{Rp. } 64.500.000 \end{aligned}$$

b. Biaya pemeliharaan, reparasi, dan penggantian

Besarnya biaya untuk pemeliharaan diperkirakan 5 % dari harga kapal per tahun.

Maka besarnya biaya pemeliharaan :

$$\begin{aligned} &= 5 \% \times \text{Rp. } 758.000.000,00 \\ &= \text{Rp. } 37.900.000.000 \end{aligned}$$

c. Biaya pemeliharaan alat tangkap

Besarnya biaya untuk pemeliharaan alat tangkap diperkirakan 5 % dari harga alat tangkap, maka besarnya biaya pemeliharaan alat tangkap:

$$= 5 \% \times \text{Rp. } 120.000.000,00 = \text{Rp. } 6.000.000,00$$



- d. Biaya akibat penyusutan nilai ekonomis kapal sebagai barang.

Besarnya biaya penyusutan diperkirakan 6,667 % dari harga kapal per tahun.

Maka besarnya penyusutan adalah

$$= 6,667\% \times \text{Rp. } 758.000.000,00$$

$$= \text{Rp. } 50.533.333,34.$$

total biaya tetap yang dikeluarkan selama satu tahun :

$$= \text{Rp. } 64.500.000,00 + \text{Rp. } 37.900.000,00 + \text{Rp. } 7.580.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 50.533.333,34$$

$$= \text{Rp. } 160.513.333,34$$

#### **5.1.4.2. Biaya Berubah**

- a. Biaya Bahan Bakar

Pemakaian bahan bakar yang digunakan adalah jenis solar, harga bahan solar jenis HSD dimana 1 ton HSD = 1.123,55 liter, harga untuk saat ini = Rp 1.250 per liter. Sehingga harga bahan bakar untuk 1 ton adalah:

$$= 1123,55 \times \text{Rp } 1.250 = \text{Rp } 1.404.438/ \text{ ton}$$

sehingga biaya bahan bakar untuk satu kali trip adalah :

$$= 31,2 \times \text{Rp } 1.404.438$$

$$= \text{Rp } 43.818.465,6$$

maka biaya untuk satu tahun ( 15 trip ) adalah :

$$= 15 \times \text{Rp } 43.818.465,6$$

$$= \text{Rp } 657.276.750$$

b. Biaya Minyak Pelumas (Lubricating Oil Cost)

Minyak pelumas yang digunakan adalah Mesran SAE 40, dimana 1 ton Mesran SAE 40 = 1104,97 liter. Harga minyak pelumas Mesran SAE 40 untuk saat ini adalah Rp. 13.000,00 per liter. Sehingga harga minyak pelumas per ton adalah:

$$= 1104,97 \times \text{Rp. } 13.000,00$$

$$= \text{Rp. } 14.364.610$$

Maka minyak pelumas untuk 15 trip adalah:

$$= 0,938 \text{ ton} \times 15 \times \text{Rp. } 14.364.610,00$$

$$= \text{Rp. } 202.110.063$$

c. Biaya akomodasi

Dalam sehari kebutuhan makan sebanyak 3 kali, dianggarkan bahwa sekali makan adalah Rp. 2.500,00. Maka selama satu hari per orang Rp. 7.500,00.

Maka 10 orang per trip adalah  $= 10 \times 20 \times \text{Rp. } 7.500,00 = \text{Rp. } 1.500.000,00$

Maka biaya akomodasi selama satu tahun operasi :

$$= 15 \times \text{Rp. } 1.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 22.500.000,00$$

d. Biaya es

Keperluan es adalah 25,555 ton, 1 ton es = Rp 110.000

Maka untuk 25,555 ton = Rp 2.811.050,00

Maka untuk setahun ( 15 trip ) = Rp 42.165.750,00

e. Biaya pelabuhan

Biaya ini meliputi hal-hal berikut ini :

1. Biaya jasa tambat pertahun

$$= \text{ARTT} \times \text{Rp } 200 \times \text{BRT}$$

dimana

$$\text{BRT} = 0,6 \times \text{DWT}$$

$$= 0,6 \times 118,984$$

$$= 71,3904$$

waktu bongkar muat adalah 2 hari

jadi besarnya biaya tambat dalam satu tahun adalah :

$$= \text{ARTT} \times \text{BRT} \times \text{Rp } 200 \times 2$$

$$= 15 \times 71,3904 \times \text{Rp } 200 \times 2$$

$$= \text{Rp } 428.342$$

2. Biaya jasa dermaga pertahun

$$= \text{ARTT} \times \text{DWT} \times \text{Rp } 900,00$$

$$= 15 \times 118,984 \times \text{Rp } 900,00$$

$$= 1.606.284$$

3. Biaya jasa bongkar muat pertahun :

Biaya ini diperkirakan Rp 10.000,00/ ton

Maka biaya jasa bongkar muat pertahun adalah :

$$\text{ATC} \times \text{Rp } 10.000$$

Dengan variasi muatan ikan ( Pb ) maka diperoleh :

Tabel 5.3 Biaya bongkar muat

Pb ( % )	ATC (ton )	Total biaya bongkar muat ( Rp )
10	76,666	766.600
20	153,332	1.533.320
30	229,998	2.299.980
40	306,664	3.066.640
50	383,33	3.833.300
60	459,996	4.599.960
70	536,662	5.366.620
80	613,328	6.133.280
90	689,994	6.899.940

4. Biaya lelang pertahun

Biaya ini adalah 1% dari total pendapatan ikan yang dilelang

Maka biaya jasa lelang pertahun adalah :

$$= \text{ATC} \times \text{Rp } 3.500.000 \times 1\%$$

dengan variasi muatan ikan ( Pb ) maka diperoleh :

Tabel 5.4 Biaya Lelang

Pb ( % )	ATC (ton )	Total biaya lelang ( Rp )
10	76,666	2.683.310
20	153,332	5.366.620
30	229,998	8.049.930
40	306,664	10.733.240
50	383,33	13.416.550
60	459,996	16.099.860
70	536,662	18.783.170
80	613,328	21.466.480
90	689,994	24.149.790

**5.2 Analisa Ekonomis Pengoperasian Kapal**

**5.2.1 Analisa Ekonomis Pengoperasian kapal dengan metode IRR**

Metode IRR ( Internal Rate Return ) yaitu melihat besarnya tingkat pengembalian ( yang dinyatakan dalam prosentase ) dari semua aliran dana ( baik



pemasukan maupun pengeluaran ) selama umur ekonomis kapal yang membuat total nilai sekarangnya ( pemasukan dan pengeluarannya ) sama dengan nol. IRR ini dipakai sebagai pembanding terhadap suku bunga komersiil yang berlaku,dengan maksud apabila IRR lebih besar dari suku bunga komersiil yang berlaku maka investasi menguntungkan, dan apabila nilainya dibawah suku bunga komersiil maka investasi tidak menguntungkan ( hal ini penting untuk diketahui apabila modal diperoleh dari pinjaman )

Dalam perhitungan ini tahun ke nol dipakai sebagai dasar perhitungan investasi dilakukan pada tahun ke nol yaitu pengadaan kapal .

$$0 = PW(i^*) = \sum_{i=1}^n F_i (1+i^*)^{-i}$$

diamana : PW = besarnya nilai sekarang

$F_i$  = besarnya nilai pada tahun ke-I

$i^*$  = IRR

dalam perhitungan IRR ini dengan cara coba-coba terhadap nilai  $i^*$  sehingga nilai PW =0.

Untuk lebih jelasnya, mengenai perhitungan dengan Metode IRR dapat dilihat pada bagian Lampiran yang memuat tabel perhitungan. Sedangkan hasil yang diperoleh dari perhitungan adalah sebagai berikut :

- Untuk muatan 60 %

IRR yang didapat adalah 54,56 %

- Untuk muatan 70 %  
IRR yang didapat adalah 92,07 %
- Untuk muatan 80 %  
IRR yang didapat adalah 127,93 %
- Untuk muatan 90 %  
IRR yang didapat adalah 163,41 %

### **5.3. Analisa Sosial Budaya**

Dalam merencanakan sebuah proyek yang melibatkan masyarakat luas sebagai penggunaanya, ada baiknya jika proyek yang akan dikerjakan disesuaikan dengan kondisi sosial budaya dimana proyek tersebut akan dilaksanakan. Telah banyak terbukti di beberapa daerah di Indonesia dimana tampak sekian banyak proyek yang terbengkalai ketika telah selesai dibuat dan diserahkan kepada masyarakat sebagai penggunaanya.

Terbengkalainya proyek tersebut karena dalam perencanaannya hanya ditinjau dari segi analisa teknis dan ekonomis saja tanpa melibatkan unsur sosial dan budaya terutama budaya masyarakat setempat.

Dalam perencanaan kapal ikan jenis Purse seine untuk Pantai Boum Kotamadya Pekalongan, sengaja tetap mempertahankan bentuk yang telah ada karena selain sesuai dengan budaya setempat, juga untuk memberikan kesan ciri khas kapal ikan Kotamadya Pekalongan. Demikian juga dalam pemberian warna ( pengecatan ) serta pemberian hiasan pada kapal tetap dipertahankan.

Namun ada juga kebiasaan dari pengusaha setempat yang dirasa kurang baik dipandang dari segi teknis dan ekonomis. Seperti membeli mesin bekas kendaraan yang dimodifikasi dan digunakan sebagai motor penggerak kapal, penggunaan kayu untuk badan kapal yang cenderung memakai kayu dengan kualitas rendah, serta beberapa kebiasaan lainnya. Hal tersebut sedikit demi sedikit harus bisa dirubah dan diberikan pengertian kepada mereka dengan bantuan pemuka masyarakat setempat. Sehingga pengusaha setempat bisa semakin maju.





**B A B VI**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari survey lapangan, analisa data dan perhitungan dapat ditarik kesimpulan :

- Sebuah alternatif kapal penangkap ikan sebagai berikut :

Ukuran Utama :

Lwl                      = 26,927              meter.

B                         = 6,735                meter.

H                        = 3,072                meter.

T                        = 2,304                meter.

Muatan Bersih        = 51,11                ton

Cb                       = 0,518

V                        = 10                    knot.

- Alat tangkap yang dipakai adalah jaring purse seine.
- Menggunakan konstruksi kayu ( kapal tradisional )
- Kapal yang direncanakan tetap mengambil bentuk luar dari kapal yang telah ada.
- Daerah penangkapan ( fishing ground ) yang dipilih adalah : perairan utara pulau Jawa, selat Makasar, laut Cina Selatan dengan sasaran jenis ikan pelagis.
- Dari perhitungan secara ekonomis, tangkapan minimum dalam satu kali trip harus 60 % dari total muatan agar bisa mengembalikan investasi selama 2-3 tahun.

## 6.2 Saran

Dengan melihat potensi perikanan tangkap di perairan nusantara yang masih belum tergali secara baik, maka penulis menyarankan :

- Adanya keikutsertaan pemerintah dan pihak-pihak lain yang terkait dengan bidang perikanan untuk ikut andil secara intensif dalam pemanfaatan potensi perikanan di perairan nusantara yang masih belum tergali secara optimal.
- Pemerintah perlu meningkatkan kebijakan dalam masalah eksploitasi bidang perikanan laut.
- Intansi- intansi seperti Dinas perikanan diharapkan dapat memberikan bantuan dalam hal pelatihan kepada nelayan tentang penangkapan ikan .





## DAFTAR PUSTAKA



## DAFTAR PUSTAKA

Chapra, Steven C, *Metode Numerik untuk Teknik*, UI-Press, Jakarta, 1991

Fyson, John, *Design of Small Fishing Vessels*, Fao, Fishing News Book Ltd, England, 1986

Grant, Eugene L,W, *Principles of Engineering Economics*, Eighth Edition, John Willey & Sons, New York, 1990

Harvald, Sv.Aa, *Tahanan dan Propulsi Kapal*. Surabaya, 1992

Hunt, Everett C. and Boris Butman, *Marine Engineering Economics and Cost Analysis*, Cornell Maritime Press, Maryland, 1993

Pujawan, I Nyoman, *Ekonomi Teknik*, Guna widya, Jakarta, 1993

Setijoprajudo, *Hand Out Kapal Ikan*, FTK – ITS, 1998

Traung, Jan – Olof, *Fishing Boat of The world ( I )*, Fishing News Book Ltd, England, 1955



**LAMPIRAN**

LAMPIRAN A

TABEL DATA KAPAL NELAYAN SETEMPAT  
DAN PERHITUNGAN REGRESI



Tabel 1

X GT kapal  
Y Lwl kapal

## REGRESI GT dan Lwl

P. Lwl	B	T	H	GT
28,68	7,00	2,50	3,33	108,50
29,20	7,20	2,45	3,27	115,50
25,54	6,50	2,20	2,93	96,00
25,50	6,40	2,25	3,00	91,00
26,42	6,65	2,30	3,07	88,00
29,40	7,20	2,52	3,36	118,00
26,54	6,60	2,40	3,20	101,00
26,51	6,75	2,34	3,12	91,00
25,80	6,50	2,25	3,00	96,00
26,65	6,65	2,35	3,13	105,00
28,80	7,25	2,50	3,33	115,00
26,40	6,55	2,20	2,93	95,00
28,80	7,20	2,15	2,87	108,50
25,50	6,60	2,10	2,80	96,50
26,68	6,70	2,20	2,93	101,50
28,22	7,15	2,45	3,27	114,00
29,62	7,25	2,50	3,33	116,00
29,50	7,30	2,50	3,33	128,00
28,75	6,80	2,45	3,27	109,50
24,75	6,20	2,10	2,80	82,00
547,26				2076,00

log X (xi)	log Y (yi)	xi*yi	xi^2	(yi-A-B.x)	(yi-A-B.x)^2	(yi-A-B.xi)	(yi-A-B.xi)^2
2,035	1,458	2,967	4,143	0,021	0,000447	0,011	0,000119
2,063	1,465	3,022	4,254	0,029	0,000837	0,006	0,000037
1,982	1,407	2,789	3,929	-0,029	0,000854	-0,015	0,000217
1,959	1,407	2,755	3,838	-0,030	0,000894	-0,005	0,000021
1,944	1,422	2,765	3,781	-0,015	0,000211	0,018	0,000308
2,072	1,468	3,042	4,293	0,032	0,001018	0,005	0,000022
2,004	1,424	2,854	4,017	-0,013	0,000157	-0,008	0,000069
1,959	1,423	2,789	3,838	-0,013	0,000170	0,012	0,000150
1,982	1,412	2,798	3,929	-0,025	0,000616	-0,010	0,000107
2,021	1,426	2,882	4,085	-0,011	0,000116	-0,014	0,000206
2,061	1,459	3,007	4,246	0,023	0,000527	0,001	0,000001
1,978	1,422	2,812	3,911	-0,015	0,000220	0,002	0,000003
2,035	1,459	2,970	4,143	0,023	0,000527	0,013	0,000162
1,985	1,407	2,791	3,938	-0,030	0,000894	-0,016	0,000271
2,006	1,426	2,862	4,026	-0,010	0,000105	-0,007	0,000049
2,057	1,451	2,984	4,231	0,014	0,000199	-0,006	0,000037
2,064	1,472	3,038	4,262	0,035	0,001235	0,011	0,000131
2,107	1,470	3,097	4,440	0,033	0,001114	-0,010	0,000104
2,039	1,459	2,975	4,159	0,022	0,000492	0,010	0,000102
1,914	1,394	2,667	3,663	-0,043	0,001838	0,003	0,000012
40,269	28,729	57,867	81,128		0,012471		0,002129

x (rata) 103,800  
y (rata) 27,363  
q (rata) 2,013 ( rata log. x )  
p (rata) 1,436 ( rata log. y )

n(xi\*yi) 1157,334  
(xi)\*(yi) 1156,890  
n (xi^2) 1622,562  
(xi) ^2 1621,605

Dt^2 0,012  
D^2 0,002  
r 0,911  
(koefisien korelasi)

B 0,465  
A 0,500

Persamaan transformasi  
P = 0,500 +

B.x 0,936

Tabel 2

## REGRESI L dan B

P. Lwl (xi)	B (yi)	xi <sup>2</sup>	yi <sup>2</sup>	xi * yi	(yi-a-bx)	(yi-a-bx) <sup>2</sup>	(yi-a-b.xi)	(yi-a-b.xi) <sup>2</sup>
28,68	7,00	822,542	49,000	200,760	0,178	0,03151	-0,086	0,00736
29,20	7,20	852,640	51,840	210,240	0,378	0,14251	0,010	0,00010
25,54	6,50	652,292	42,250	166,010	-0,323	0,10401	0,042	0,00176
25,50	6,40	650,250	40,960	163,200	-0,422	0,17851	-0,050	0,00250
26,42	6,65	698,016	44,223	175,693	-0,172	0,02976	0,016	0,00026
29,40	7,20	864,360	51,840	211,680	0,378	0,14251	-0,030	0,00089
26,54	6,60	704,372	43,560	175,164	-0,223	0,04951	-0,058	0,00336
26,51	6,75	702,780	45,563	178,943	-0,072	0,00526	0,098	0,00961
25,80	6,50	665,640	42,250	167,700	-0,323	0,10401	-0,010	0,00010
26,65	6,65	710,223	44,223	177,223	-0,172	0,02976	-0,030	0,00090
28,80	7,25	829,440	52,563	208,800	0,428	0,18276	0,140	0,01965
26,40	6,55	696,960	42,903	172,920	-0,273	0,07426	-0,080	0,00639
28,80	7,20	829,440	51,840	207,360	0,378	0,14251	0,090	0,00813
25,50	6,60	650,250	43,560	168,300	-0,223	0,04951	0,150	0,02249
26,68	6,70	711,822	44,890	178,756	-0,123	0,01501	0,014	0,00020
28,22	7,15	796,368	51,123	201,773	0,328	0,10726	0,156	0,02438
29,62	7,25	877,344	52,563	214,745	0,428	0,18276	-0,024	0,00056
29,50	7,30	870,250	53,290	215,350	0,478	0,22801	0,050	0,00252
28,75	6,80	826,563	46,240	195,500	-0,023	0,00051	-0,300	0,08989
24,75	6,20	612,563	38,440	153,450	-0,623	0,38751	-0,100	0,01001
547,26	136,45	15024,115	933,118	3743,566		2,18738		0,21109

x (rata) 27,363      n(xi\*yi) 74871,320      r 0,9505  
 y (rata) 6,823      (xi)\*(yi) 74673,627      (koefisien korelasi)  
                          n(xi<sup>2</sup>) 300482,296  
 Nilai yang diperoleh      (xi)<sup>2</sup> 299493,508

b 0,19993  
 a 1,35169



Tabel 3

## REGRESI L dan H

P. LwI (xi)	H (yi)	xi <sup>2</sup>	yi <sup>2</sup>	xi * yi	(yi-a-bx)	(yi-a-bx) <sup>2</sup>	(yi-a-b.xi)	(yi-a-b.xi) <sup>2</sup>
28,68	3,33	822,542	11,111	95,600	0,219	0,04811	0,094	0,00879
29,20	3,27	852,640	10,671	95,387	0,153	0,02331	-0,022	0,00051
25,54	2,93	652,292	8,604	74,917	-0,181	0,03264	-0,007	0,00005
25,50	3,00	650,250	9,000	76,500	-0,114	0,01300	0,064	0,00405
26,42	3,07	698,016	9,404	81,021	-0,047	0,00224	0,043	0,00181
29,40	3,36	864,360	11,290	98,784	0,246	0,06052	0,052	0,00268
26,54	3,20	704,372	10,240	84,928	0,086	0,00740	0,164	0,02705
26,51	3,12	702,780	9,734	82,711	0,006	0,00004	0,087	0,00763
25,80	3,00	665,640	9,000	77,400	-0,114	0,01300	0,035	0,00123
26,65	3,13	710,223	9,818	83,503	0,019	0,00037	0,087	0,00762
28,80	3,33	829,440	11,111	96,000	0,219	0,04811	0,082	0,00677
26,40	2,93	696,960	8,604	77,440	-0,181	0,03264	-0,089	0,00789
28,80	2,87	829,440	8,218	82,560	-0,247	0,06117	-0,384	0,14773
25,50	2,80	650,250	7,840	71,400	-0,314	0,09860	-0,136	0,01859
26,68	2,93	711,822	8,604	78,261	-0,181	0,03264	-0,116	0,01335
28,22	3,27	796,368	10,671	92,185	0,153	0,02331	0,071	0,00503
29,62	3,33	877,344	11,111	98,733	0,219	0,04811	0,004	0,00002
29,50	3,33	870,250	11,111	98,333	0,219	0,04811	0,016	0,00024
28,75	3,27	826,563	10,671	93,917	0,153	0,02331	0,020	0,00042
24,75	2,80	612,563	7,840	69,300	-0,314	0,09860	-0,065	0,00420
547,26	62,28	15024,115	194,655	1708,882		0,71519		0,26567

x (rata) 27,363

y (rata) 3,114

n(xi\*yi) 34177,637

(xi)\*(yi) 34083,353

n(xi<sup>2</sup>) 300482,296(xi)<sup>2</sup> 299493,508

Nilai yang diperoleh

b 0,0953536

a 0,5048394

r 0,7928

(koefisien korelasi)



Tabel 4

## REGRESI L dan T

P. Lwl (xi)	T (yi)	xi <sup>2</sup>	yi <sup>2</sup>	xi * yi	(yi-a-bx)	(yi-a-bx) <sup>2</sup>	(yi-a-b.xi)	(yi-a-b.xi) <sup>2</sup>
28,68	2,50	822,542	6,250	71,700	0,164	0,02706	0,070	0,00494
29,20	2,45	852,640	6,003	71,540	0,115	0,01311	-0,017	0,00028
25,54	2,20	652,292	4,840	56,188	-0,136	0,01836	-0,005	0,00003
25,50	2,25	650,250	5,063	57,375	-0,086	0,00731	0,048	0,00228
26,42	2,30	698,016	5,290	60,766	-0,036	0,00126	0,032	0,00102
29,40	2,52	864,360	6,350	74,088	0,184	0,03404	0,039	0,00151
26,54	2,40	704,372	5,760	63,696	0,064	0,00416	0,123	0,01522
26,51	2,34	702,780	5,476	62,033	0,004	0,00002	0,066	0,00429
25,80	2,25	665,640	5,063	58,050	-0,086	0,00731	0,026	0,00069
26,65	2,35	710,223	5,523	62,628	0,014	0,00021	0,065	0,00429
26,80	2,50	829,440	6,250	72,000	0,164	0,02706	0,062	0,00381
26,40	2,20	696,960	4,840	58,080	-0,136	0,01836	-0,067	0,00444
28,80	2,15	829,440	4,623	61,920	-0,186	0,03441	-0,288	0,08310
25,50	2,10	650,250	4,410	53,550	-0,236	0,05546	-0,102	0,01046
26,68	2,20	711,822	4,840	58,696	-0,136	0,01836	-0,087	0,00751
28,22	2,45	796,368	6,003	69,139	0,115	0,01311	0,053	0,00283
29,62	2,50	877,344	6,250	74,050	0,164	0,02706	0,003	0,00001
29,50	2,50	870,250	6,250	73,750	0,164	0,02706	0,012	0,00014
28,75	2,45	826,563	6,003	70,438	0,115	0,01311	0,015	0,00023
24,75	2,10	612,563	4,410	51,975	-0,236	0,05546	-0,049	0,00236
547,26	46,71	15024,115	109,494	1281,661		0,40230		0,14944

x (rata) 27,363      n(xi\*yi) 25633,228      r 0,7928  
 y (rata) 2,336      (xi)\*(yi) 25562,515      (koefisien korelasi)  
                          n(xi<sup>2</sup>) 300482,296  
 Nilai yang diperoleh (xi)<sup>2</sup> 299493,508  
  
 b 0,07152  
 a 0,37863

# REGRESI L dan Cm

P. Lwl (xi)	T (yi)	xi^2	yi^2	xi * yi	(yi-a-bx)	(yi-a-bx)^2	(yi-a-b.xi)	(yi-a-b.xi)^2
28.68	0.743	822.542	0.551	21.298	-0.033	0.00107	-0.031	0.00097
29.20	0.776	852.640	0.602	22.655	0.001	0.00000	0.003	0.00001
25.54	0.786	652.292	0.618	20.084	0.011	0.00012	0.009	0.00008
25.50	0.776	650.250	0.602	19.781	0.000	0.00000	-0.002	0.00000
26.42	0.786	698.016	0.618	20.771	0.011	0.00012	0.010	0.00009
29.40	0.786	864.360	0.618	23.109	0.011	0.00011	0.013	0.00017
26.54	0.786	704.372	0.617	20.847	0.010	0.00010	0.009	0.00008
26.51	0.775	702.780	0.601	20.545	0.000	0.00000	-0.001	0.00000
25.80	0.775	665.640	0.601	20.004	0.000	0.00000	-0.002	0.00000
26.65	0.783	710.223	0.613	20.866	0.008	0.00006	0.007	0.00005
28.80	0.786	829.440	0.618	22.646	0.011	0.00012	0.013	0.00016
26.40	0.786	696.960	0.618	20.758	0.011	0.00012	0.010	0.00010
28.80	0.753	829.440	0.567	21.692	-0.022	0.00049	-0.020	0.00042
25.50	0.786	650.250	0.618	20.044	0.011	0.00011	0.008	0.00007
26.68	0.787	711.822	0.619	20.990	0.011	0.00013	0.011	0.00011
28.22	0.788	796.368	0.621	22.230	0.012	0.00015	0.013	0.00018
29.62	0.765	877.344	0.586	22.673	-0.010	0.00010	-0.007	0.00005
29.50	0.775	870.250	0.601	22.866	0.000	0.00000	0.002	0.00001
28.75	0.766	826.563	0.586	22.013	-0.010	0.00009	-0.008	0.00006
24.75	0.743	612.563	0.551	18.380	-0.033	0.00107	-0.036	0.00129
547.26	15.51	15024.115	12.027	424.253		0.00398		0.00391

x (rata) 27.363      n(xi\*yi) 8485.060      r 0.1341  
y (rata) 0.775      (xi)\*(yi) 8486.249      (koefisien korelasi)

Nilai yang diperoleh      n(xi^2) 300482.296  
(xi)^2 299493.508

b -0.001203  
a 0.8082527

## PENENTUAN UKURAN UTAMA

$$P = 0.500 + 0.465 q$$

$$\log y = P \quad (\text{panjang kapal} / Lwl)$$

$$B=b= 0.465$$

$$A=\log a \quad 0.500$$

$$q=\log x \quad \text{yang mana } x \text{ adalah GT yang kita minta}$$

$$\text{GT yang kita minta} = \mathbf{100 \text{ GT}} \quad \text{~~~~~} \quad \text{Vol. Kapal} = \mathbf{587.400 \text{ m}^3}$$

total

maka

$$p = 0.500 + 0.465 * \log (100)$$

$$p = 0.500 + 0.465 \cdot 2$$

$$p = 1.43018861$$

y adalah anti log dari p

**maka y/panjang Kapal lk 26.92703964**

Persamaan 4.2

$$y = 2.304956142 + 0.190953 x$$

$$x = 26.927 \quad (\text{P Lwl Kapal})$$

maka akan didapat y / lebar Kapal

$$y = \mathbf{7.447 \text{ (lebar Kapal Ikan)}}$$

Persamaan 4.3

$$y = 0.50483945 + 0.095354 x$$

$$x = 26.92703964$$

$$y = \mathbf{3.072 \text{ (H Kapal)}}$$

Persamaan 4.4

$$y = 0.378629587 + 0.071515 x \quad y = 0.808253 + -0.001203 x$$

$$x = 26.92703964$$

$$x = 26.92704$$

$$y = \mathbf{2.304 \text{ (T kapal)}}$$

$$y = \mathbf{0.776 \text{ (Cm kapal)}}$$



## UKURAN UTAMA KAPAL IKAN " PEKALONGAN JAYA "

Lwl =	26.927 meter	88.34223
Lpp =	26.119 meter	85.69196 ft
B =	7.447 meter	
H =	3.072 meter	
T =	2.304 meter	
Cb =	0.518	
Cm =	0.776	
Cp =	0.668	
GT =	100.000 Ton	
Cwl =	0.754	
Vs =	10 knot	
Awl =	151.233 m <sup>2</sup>	( berdasarkan Hitungan rumus )
A mid =	13.314 m <sup>2</sup>	
Vol. Disp =	239.362 m <sup>3</sup>	

$$\begin{aligned} Cb &= 1,05 - ( 0,5 \times ( V / \text{akar } Lpp ) ) \\ &= 1,05 - ( 0,5 \times ( 10 / \text{akar } 88,34223 ) ) = 0,518 \\ Cp &= Cb / Cm \\ &= 0,518 / 0,776 = 0,668 \end{aligned}$$

## LAMPIRAN B

GAMBAR RENCANA GARIS DAN RENCANA UMUM







LAMPIRAN C

KATALOG MESIN INDUK

# Engine Series 234 Marine Diesels



Bore / Stroke	mm	128 / 140					
Configuration		V-type					
Number of cylinders		6		8		12	
Displacement	dm <sup>3</sup>	10.8		14.4		21.6	
Engine type		D 234 V6	TBD 234 V6	D 234 V8	TBD 234 V8	D 234 V12	TBD 234 V12

Application		Code for engine power ①	Speed 1/min	ISO power ②													
				kW	hp	kW	hp	kW	hp	kW	hp	kW	hp	kW	hp	kW	hp
Continuous duty	<u>Work boats</u> e.g. fishing boats, harbour boats	ICFN	1500	104	141	191	260	140	190	255	347	208	283	383	521	510	654
		ICFN	1800	123	167	227	309	164	223	303	412	246	335	455	619	606	824
		ICFN	2100	137	186	250	340	183	249	333	453	274	373	500	680	666	908
Continuous duty restricted in time	<u>Fast work boats</u> e.g. catamarans, gliders, hydrofoils	ICXN	2200	144	196	313	426	192	261	418	568	289	393	626	851	780	1061
		IOFN 2h/12h	2265	159	216	344	468	211	287	460	626	318	432	688	936	860	1170
	<u>Yachts</u> <u>Fast authority boats</u> e.g. Marine, Customs, Police	IC 15 N	2200	144	196	313	426	192	261	418	568	289	393	626	851	780	1061
		ION 2h/12h	2265	159	216	344	468	211	287	460	626	318	432	688	936	860	1170
		IOFN 0.5h/6h	2300	166	226	360	490	221	301	480	653	332	452	720	979	900	1224

Mean piston speed m/s	Speed 1/min	Mean effective pressure at above mentioned ICFN-power bar							
7.0	1500	7.7	14.2	7.8	14.2	7.7	14.2	14.2	14.2
8.4	1800	7.6	14.0	7.6	14.0	7.6	14.0	14.0	14.0
9.8	2100	7.3	13.2	7.3	13.2	7.3	13.2	13.2	13.2

ISO specific fuel consumption to DIN 6271 / ISO 3046/1, related to diesel fuel with net calorific value of 42 700 kJ/kg, without oil and cooling water pumps, without cooling of exhaust manifolds	Speed	ISO specific fuel consumption at above mentioned ICFN-power																	
	1/min	g		g		g		g		g		g		g		g		g	
		kWh	hph	kWh	hph	kWh	hph	kWh	hph	kWh	hph	kWh	hph	kWh	hph	kWh	hph	kWh	hph
	1500	205	151	195	143	204	150	193	142	204	150	193	142	192	141	192	141	192	141
	1800	208	153	197	145	207	152	194	143	205	151	194	143	191	140	191	140	191	140
	2100	211	155	201	148	210	154	197	145	210	154	198	146	194	143	194	143	194	143

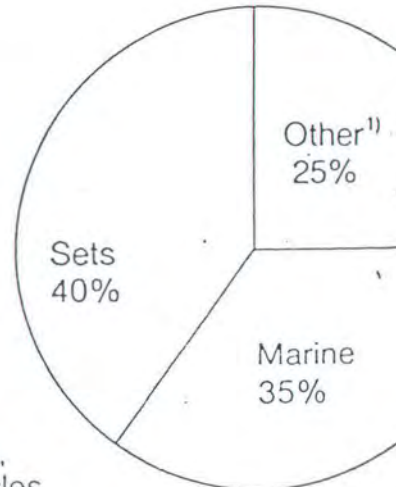
①: Code for engine power to DIN 6271, part 2  
 ICFN ISO standard fuel stop power  
 ICXN ISO standard power, exceedable by 10%  
 IC 15 N ISO standard power, exceedable by 15%  
 ION ISO overload power as net brake power  
 2h/12h for 2 hours within 12 hours of operation  
 IOFN ISO overload fuel stop power as net brake power  
 0.5h/6h for 0.5 hours within 6 hours of operation  
 ISO standard power is continuous net brake power.

②: ISO power to DIN 6271 / ISO 3046/1 is determined under operating conditions of the manufacturer's test bed and adjusted to the following reference conditions:

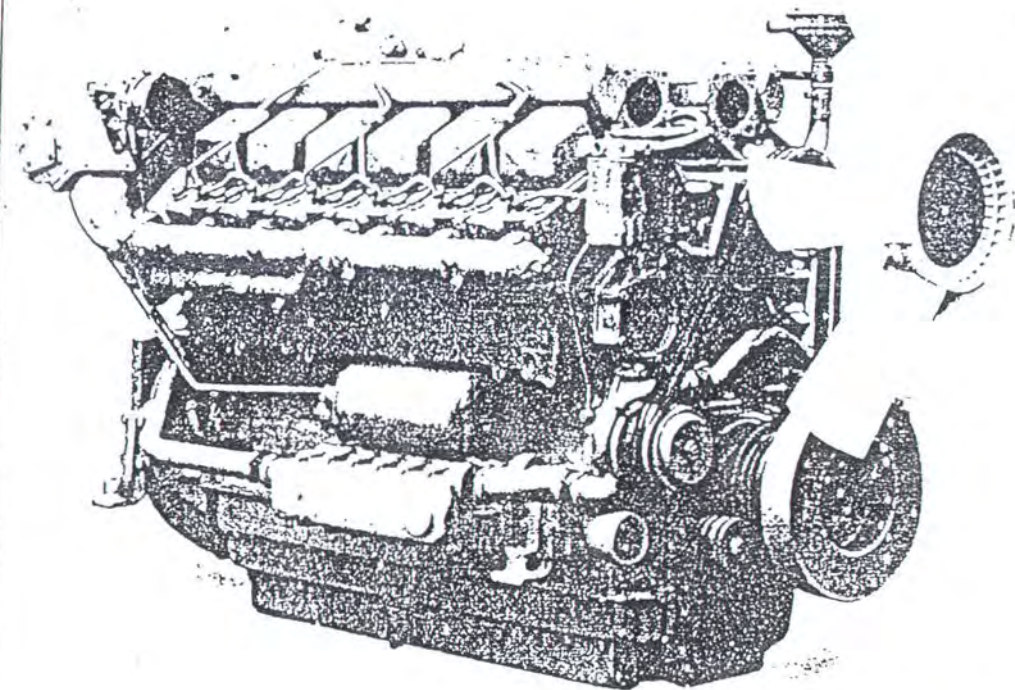
Total barometric pressure 1000 mba  
 Air temperature 27°C  
 Relative humidity 60%  
 Charge air coolant temperature 27°C

Powers apply to engines with indirect cooling.



<p>Market launch</p> <p>1981/82</p>	<p>Applications</p>  <p>Other<sup>1)</sup> 25%</p> <p>Sets 40%</p> <p>Marine 35%</p> <p><sup>1)</sup> e.g. special vehicles, rail-bound vehicles</p>
<p>Antecedent</p> <p>232</p>	<p>Regions</p> <p>Federal Republic of Germany</p> <p>Saudi Arabia</p> <p>Far East</p>
<p>Engine units produced up to 12.86</p> <p>with antecedent approx. 14 100</p> <p>w/o antecedent approx. 1700</p>	
<p>Licensees (as of 12.86)</p> <p>People's Republic of China</p> <p>Indonesia</p> <p>Brazil</p> <p>India (under way)</p>	

- Direct injection
- Individual cylinder heads
- In-line injection pump in vee space
- Integrated charge air and cooling water lines
- Favourable engine outlines



TBD 234

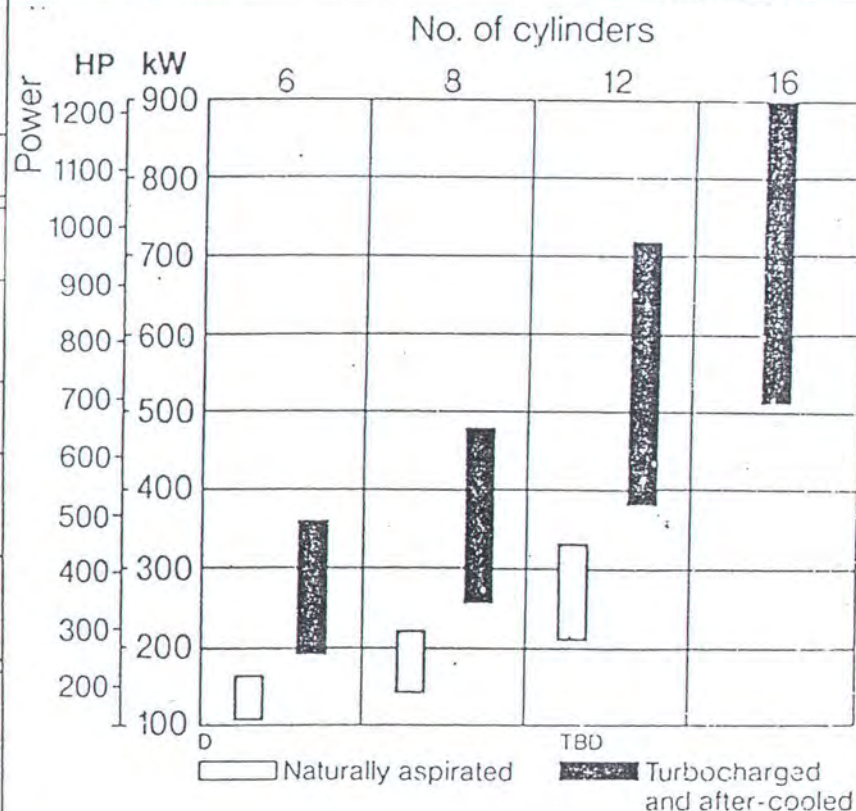
- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| • Good fuel economy          | • Reliable |
| • Low weight per unit power  | • Durable  |
| • High power per unit volume | • Quiet    |



Bore		128 mm				
Stroke		140 mm				
Cylinder swept volume		1.8 l				
No. of cylinders and configuration		V60°	6	8	12	16
Total swept volume		l	11	14	22	29
			max. automotive power <sup>①</sup>	max. special power <sup>②</sup>		
Power per cylinder		kW HP	50 68	60 82		
Speed		rpm	2300	2300		
Mean piston speed		$\frac{m}{s}$	10.7	10.7		
Brake mean eff. pressure		bar	14.5	17.4		
Brake spec. ISO fuel consumption of TBD 234 V 16 at speed 2300 rpm and max. automotive power				209 $\frac{g}{kWh}$		

D engines with 6, 8, 12 cylinders also available

Power range	105– 900 kW 140–1225 HP
Speed range	1500–2300 rpm



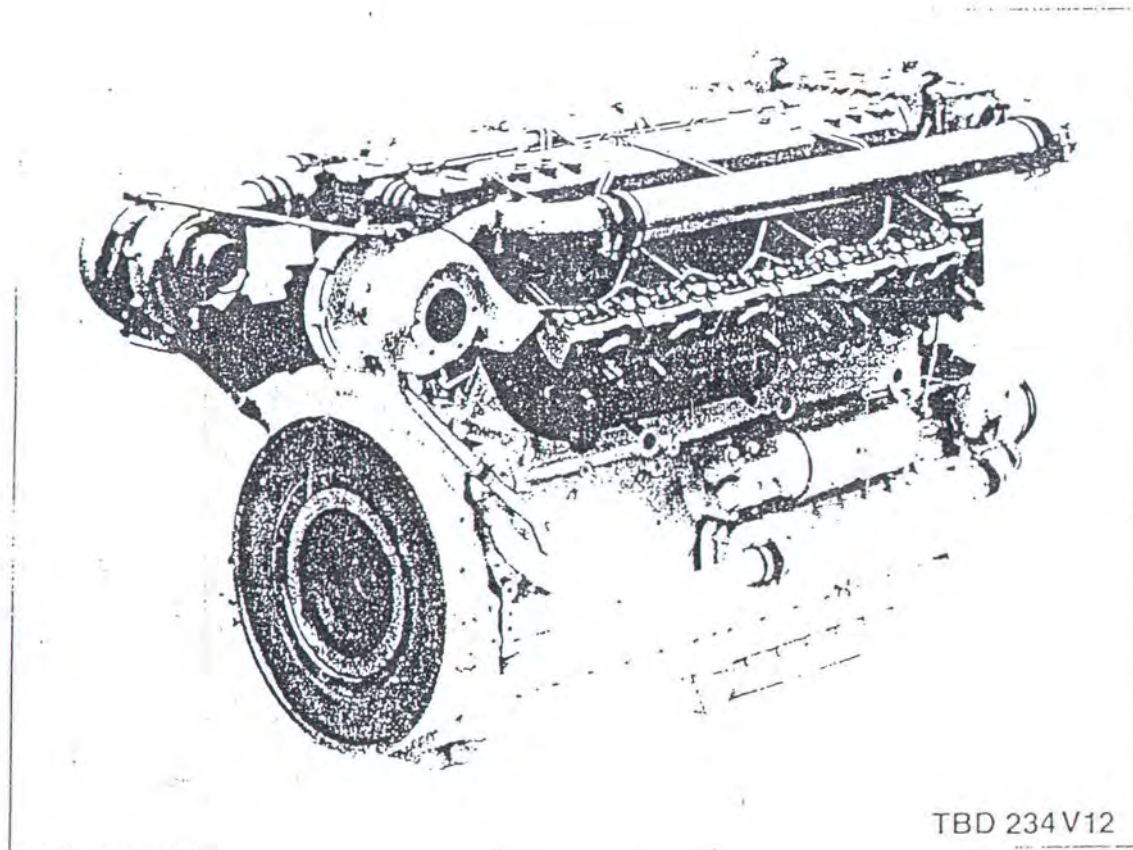
Reference conditions for power ratings to  
 ①DIN 70020 (or ISO 1585) ②DIN 6271



# Series

# 234

DEUT  
MWM



TBD 234 V12

**Applications:**  
Industrial, agricultural,  
power sets, special vehicles,  
marine and rail-bound vehicles

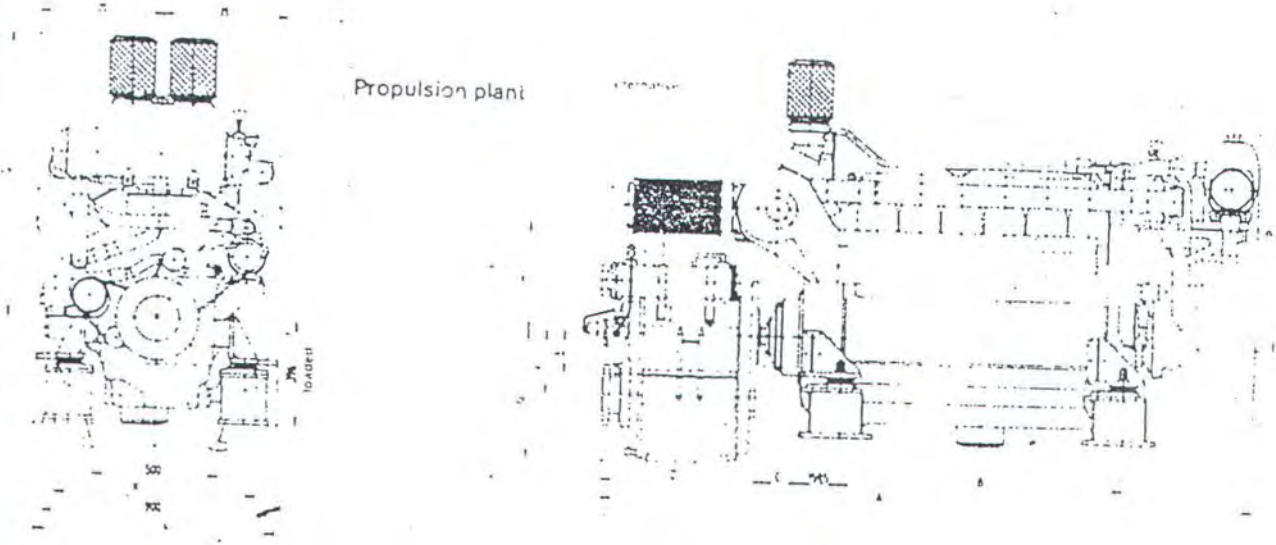
MOTOREN-WERKE MANNHEIM AG

U.111869

Carl-Benz-Strasse 5, D 6800 Mannheim 1, Telefon (06 21) 384-1



Dimensions and weights



Engine type	Engine weight with coupling, dry, without accessories	Gear box weight, dry, without accessories	Ratio	Dimensions in mm													
				A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N	O	P
O 234 V 6	1080 kg	300 kg	1,3-4 1	1740	631	135	465	120	175	385	400	615	770	488	1555	1135	900
D 234 V 8	1335 kg	300 kg	1,3-4 1	1950	801	135	465	120	175	385	400	615	770	488	1555	1135	900
D 234 V 12	1780 kg	380 kg	1,3-3,2 1	2405	1141	160	545	170	215	455	430	725	880	488	1555	1135	900
		470 kg	4,5-5,6 1				585	170	290	605	450	745	920				
BO 234 V 6	1275 kg	380 kg	1,3-3,9 1	2035	631	160	545	170	215	455	430	725	880	488	1555	1135	900
		470 kg	4,5-5,6 1				585	170	290	605	450	745	920				
BO 234 V 8	1485 kg	380 kg	1,3-3,9 1	2250	801	185	545	170	215	455	430	725	880	488	1555	1135	900
		470 kg	4,5-5,6 1				585	170	290	605	450	745	920				
BO 234 V 12	1960 kg	530 kg	1,3-4 1	2707	1141	185	652	170	250	515	440	805	960	488	1555	1135	900
		650 kg	4,5-6 1				675	170	345	725	460	835	1010				
BO 234 V 16	2745 kg	500 kg	1,05-3 1	3025	1481	245	648	230	235	485	340	820	1000	557	1670	1200	950
		840 kg	3,5-5 1				708	385	360	755	340	890	1070				

Subject to modification

# HARGA JUAL ENGIN

Periode :

No	Type Engine	CAP. HP/Rpm	Harga Jual MBD per 13 Juni 2001		
			Euro	Kurs	Rupiah
1	2			13.06.01	
I	<u>FL-912</u>				
1	F3L-912	30/1500	4,100	Rp 9,572.13	Rp 39,245,733
2	F4L-912	47/1500	4,400	Rp 9,572.13	Rp 42,117,372
3	F6L-912				
II	<u>BFL-913</u>				
4	BF6L-913				
5	BF6L-913 C				
III	<u>BFM 1015</u>				
6	BF6M 1015				
IV	<u>BFM 1015</u>				
7	BF8M 1015C (Eng)	413/1500	26,850	Rp 9,572.13	Rp 257,011,691

HJE-MBD





PERUSAHAAN PERTAMBANGAN MINYAK & GAS BUMI NEGARA  
(PERTAMINA)

UNIT PEMBEKALAN DAN PEMASARAN DALAM NEGERI V

Jalan Jagir Wonokromo 88 Surabaya - 60244

KOTAK POS 5037 / Sb

SURABAYA 60002

FACSIMILI - 8437534

8437537

TELEX

33148 - 33149 - 33166 - 33167

MAT KAWAT  
INDONESIA SURABAYA

TELEPON (031) 8492400

Nomor : 044/F5000/2001-S3  
Lampiran :  
Perihal : Harga BBM Per 01.07.2001

Surabaya, 29 Juni 2001

Yang terhormat :  
☒ Perusahaan Pelayaran  
☒ Konsumen Industri  
☒ PLN / Listrik Swasta  
☒ K.P.S.  
 di  
 Tempat

Berdasarkan Surat Keputusan Direksi PERTAMINA No. KPTS - 035/E20000/2001-S3 tanggal 29 Juni 2001, terhitung mulai tanggal 01 Juni 2001 harga jual Bahan Bakar Minyak loko Instalasi / Depot PERTAMINA untuk sektor Industri dan Kapal, ditetapkan sebagai berikut :

Jenis BBM	Harga Pasar (Rupiah / Liter)	50 % H. Pasar (Rupiah / Liter)	H.Bunker (US Cent / Ltr)
Premium	1.740,00	1.450,00	-
M. Tanah	2.560,00	1.280,00	-
M. Solar (HSD)	2.500,00	1.250,00	22,00
M. Diesel (MDF)	2.430,00	1.215,00	21,30
M. Bakar (MFO)	1.760,00	880,00	15,50

Keterangan : Harga tersebut sudah termasuk PPN 10 %

1. Harga jual sebesar 100 % Harga Pasar dan Bunker berlaku bagi :
  - a. Bidang Transportasi berlaku Harga Bunker :
    - Transportasi Laut :
      - Kapal Penumpang / cargo milik Pemerintah maupun Swasta tujuan luar Negeri
      - Kapal - Kapal milik Perusahaan Pelayaran asing
      - Tug Boat berbendera asing
      - Agen BBM bunker
  - b. Bidang Industri berlaku Harga Pasar :
    - Pertambangan Umum Kontrak Karya (K.K.)
    - Kegiatan pertambangan migas (KPS)
2. Harga jual 50 % Harga Pasar berlaku bagi :
  - a. Bidang Transportasi :
    - Transportasi Laut :
      - Pengambilan BBM menggunakan Tanker/Tongkang untuk Kapal Ikan
      - Kapal Ikan (> 30 Gross Ton atau > 90 PK)
      - Kapal Keruk
      - Tug Boat berbendera Indonesia
      - Tongkang (mengangkut alat - alat kerja)
  - b. Bidang Industri
    - PLN/ Listrik Swasta
    - Industri yang tidak termasuk usaha kecil, kontrak karya dan kontrak bagi hasil
    - Industri pengguna Minyak Tanah
    - Perusahaan Penangkap Ikan

Demikian agar menjadi maklum.

PERTAMINA

Penjualan Unit Pembekalan dan Pemasaran Dalam Negeri V

Kepala,

HERRY SULISTYO

LAMPIRAN D

TABEL PERHITUNGAN EKONOMI DENGAN METODE IRR

Harga kapal Rp 758.000.000  
 Harga ikan Rp 3.500.000 (per ton)  
 SBI 20%

### Biaya tetap

Crew

8 x	Rp	400.000	=	Rp	3.200.000
1 x	Rp	500.000	=	Rp	500.000
1 x	Rp	600.000	=	Rp	600.000
				Rp	4.300.000 (per trip)
setahun =			15 trip =	Rp	64.500.000

Pemeliharaan

5% dari harga kapal = Rp 37.900.000

Asuransi

1% dari harga kapal = Rp 7.580.000

alat tangk

5% dari harga jaring = Rp 6.000.000

Penyusutan harga kapal

6,67% dari harga kapal = Rp 50.533.333,34

---

total biaya tetap setahun = Rp 166.513.333,34

untuk tahun pertama biaya tetap adalah ditambah modal awal (harga kapal)  
 untuk tahun 0, pengeluaran adalah harga kapal

### Biaya berubah

Bahan bakar

1 ton	1123,55 liter	
perliter	1250	
perton	Rp 1.404.438	
1 trip	31,2 ton	
1 tahun	15 trip	= Rp 657.276.750

Minyak pelumas

1 trip	0,938 ton	
1 ton	1104,97 liter	
per liter	13000	
per ton	Rp 14.364.610	
1 tahun	15 trip	= Rp 202.110.063



biaya makan

1 hari		3 kali			
1 makan		2500			
1 hari		7500 per orang			
1 trip		20 hari			
ABK		10 orang			
1 trip	Rp	1.500.000			
1 tahun		15 trip	=	Rp	22.500.000

biaya es

1/3 dari vol muatan		76,666 ton			
maka es sebanyak =		<b>25,55533333</b> ton			
dan ikan sebanyak =		51,11066667 ton			
1 ton	Rp	110.000			
maka es selama setahun		15 =	Rp		42.166.300

biaya pelabuhan

tambat	per tahun				
ARTT x Rp. 200,00 x BRT					
BRT =	0,6 x DWT				
DWT =	118,984 ton				
BRT =	71,3904 ton				
ARTT =	15				
bongkar muat dll		2 hari			
biaya tambat 1 tahun		=	Rp		428.342
dermaga					
ARTT x DWT x Rp 900,00		=	Rp		1.606.284

biaya bongkar muat

10000 per ton  
tergantung variasi muatan

biaya lelang

1% dari pendapatan  
tergantung variasi muatan

---

Total biaya berubah = Rp 926.087.739 + biaya B/M + Biaya lelang

maka total biaya pengeluaran per tahun = Rp 1.092.601.072,44 + biaya B/M + Biaya lelang

Pb	10 %	=	0,1 x	51,11 ton
		=	5,111	
Pb	20 %	=	20% x	51,11 ton
		=	10,2221	
Pb	30 %	=	30% x	51,11 ton
		=	15,3332	
Pb	40 %	=	40% x	51,11 ton
		=	20,4443	
Pb	50 %	=	50% x	51,11 ton
		=	25,5553	
Pb	60 %	=	60% x	51,11 ton
		=	30,6664	
Pb	70 %	=	70% x	51,11 ton
		=	35,7775	
Pb	80 %	=	80% x	51,11 ton
		=	40,8885	
Pb	90 %	=	90% x	51,11 ton
		=	46,000	

Pb	10 %			
ATC	1 =	5,111 x	15	
	=	76,666	ton	
Pb	20 %			
ATC	2 =	10,222 x	15	
	=	153,332	ton	
Pb	30 %			
ATC	3 =	15,333 x	15	
	=	229,998	ton	
Pb	40 %			
ATC	4 =	20,444 x	15	
	=	306,664	ton	
Pb	50 %			
ATC	5 =	25,555 x	15	
	=	383,33	ton	
Pb	60 %			
ATC	6 =	30,666 x	15	
	=	459,996	ton	
Pb	70 %			
ATC	7 =	35,777 x	15	
	=	536,662	ton	
Pb	80 %			
ATC	8 =	40,889 x	15	
	=	613,328	ton	
Pb	90 %			
ATC	9 =	46,000 x	15	
	=	689,994	ton	

Pb	10 %			
Ro	1 =	76,666 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp268.331.000,00		
Pb	20 %			
Ro	2 =	153,332 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp536.662.000,00		
Pb	30 %			
Ro	3 =	229,998 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp804.993.000,00		
Pb	40 %			
Ro	4 =	306,664 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp1.073.324.000,00		
Pb	50 %			
Ro	5 =	383,33 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp1.341.655.000,00		
Pb	60 %			
Ro	6 =	459,996 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp1.609.986.000,00		
Pb	70 %			
Ro	7 =	536,662 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp1.878.317.000,00		
Pb	80 %			
Ro	8 =	613,328 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp2.146.648.000,00		
Pb	90 %			
Ro	9 =	689,994 x		Rp3.500.000,00
	=	Rp2.414.979.000,00		

Biaya bongkar muat Rp. 10.000,00 per ton  
Biaya lelang ikan 1% dari pendapatan

A1	=	Ro	1	-	Yo		
	=	Rp268.331.000,00		-		Rp1.092.601.072,44 -	Rp3.449.970,00
	=	-Rp827.720.042,44					
A2	=	Ro	2	-	Yo		
	=	Rp536.662.000,00		-		Rp1.092.601.072,44 -	Rp6.899.940,00
	=	-Rp562.839.012,44					
A3	=	Ro	3	-	Yo		
	=	Rp804.993.000,00		-		Rp1.092.601.072,44	Rp10.349.910,00
	=	-Rp297.957.982,44					
A4	=	Ro	4	-	Yo		
	=	Rp1.073.324.000,00		-		Rp1.092.601.072,44	Rp13.799.880,00
	=	-Rp33.076.952,44					
A5	=	Ro	5	-	Yo		
	=	Rp1.341.655.000,00		-		Rp1.092.601.072,44	Rp17.249.850,00
	=	Rp231.804.077,56					
A6	=	Ro	6	-	Yo		
	=	Rp1.609.986.000,00		-		Rp1.092.601.072,44	Rp20.699.820,00
	=	Rp496.685.107,56					
A7	=	Ro	7	-	Yo		
	=	Rp1.878.317.000,00		-		Rp1.092.601.072,44	Rp24.149.790,00
	=	Rp761.566.137,56					
A8	=	Ro	8	-	Yo		
	=	Rp2.146.648.000,00		-		Rp1.092.601.072,44	Rp27.599.760,00
	=	Rp1.026.447.167,56					
A9	=	Ro	9	-	Yo		
	=	Rp2.414.979.000,00		-		Rp1.092.601.072,44	Rp31.049.730,00
	=	Rp1.291.328.197,56					



Tabel hasil perhitungan keuntungan menggunakan IRR dengan jumlah trip 15 kali per tahun

15 tahun

P = 758.000.000,00 maka pinjaman diakhir tahun 15 =

3032000000,00 (bunga sederhana)

I = 20% pertahun

IRR = 50%

angsuran pertahun

Rp

202.133.333

N = 1 tahun

Pb	ATC m <sup>3</sup>	Ro pemasukan	Yo pengeluaran	angsuran pinjaman	A a	(P/F,50%,N) b	a x b
5,11	76,666	Rp268.331.000,00	Rp1.094.517.722,44	Rp202.133.333,33	-Rp1.028.320.055,77	0,666666667	-Rp685.546.703,8
10,22	153,332	Rp536.662.000,00	Rp1.096.434.372,44	Rp202.133.333,33	-Rp761.905.705,77	0,666666667	-Rp507.937.137,1
15,33	229,998	Rp804.993.000,00	Rp1.098.351.022,44	Rp202.133.333,33	-Rp495.491.355,77	0,666666667	-Rp330.327.570,5
20,44	306,664	Rp1.073.324.000,00	Rp1.100.267.672,44	Rp202.133.333,33	-Rp229.077.005,77	0,666666667	-Rp152.718.003,8
25,56	383,33	Rp1.341.655.000,00	Rp1.102.184.322,44	Rp202.133.333,33	Rp37.337.344,23	0,666666667	Rp24.891.562,8
30,67	459,996	Rp1.609.986.000,00	Rp1.104.100.972,44	Rp202.133.333,33	Rp303.751.694,23	0,666666667	Rp202.501.129,4
35,78	536,662	Rp1.878.317.000,00	Rp1.106.017.622,44	Rp202.133.333,33	Rp570.166.044,23	0,666666667	Rp380.110.696,1
40,89	613,328	Rp2.146.648.000,00	Rp1.107.934.272,44	Rp202.133.333,33	Rp836.580.394,23	0,666666667	Rp557.720.262,8
46,00	689,994	Rp2.414.979.000,00	Rp1.109.850.922,44	Rp202.133.333,33	Rp1.102.994.744,23	0,666666667	Rp735.329.829,4

menggunakan bunga majemuk (pinjaman ke bank)



PERHITUNGAN INTERNAL RATE OF RETURN

IRR =					
PB					
1,000% (x1)					
20%					
5,000% (x2)					
tahun	Netto pemasukan	(P/F,x1%,N) b	a*b	(P/F,x2%,N) c	a*c
0	-Rp758.000.000,00	1,00000	-Rp758.000.000,00	1,00000	-Rp758.000.000,00000
1	-Rp595.617.044,61	0,99010	-Rp589.719.846,15	0,95238	-Rp567.254.328,19899
2	-Rp615.941.469,15	0,98030	-Rp603.804.988,88	0,90703	-Rp558.677.069,52743
3	-Rp634.160.798,03	0,97059	-Rp615.510.222,77	0,86384	-Rp547.811.940,85131
4	-Rp651.549.314,51	0,96098	-Rp626.126.084,70	0,82270	-Rp536.031.233,49335
5	-Rp668.600.601,49	0,95147	-Rp636.150.531,03	0,78353	-Rp523.866.066,18209
6	-Rp685.567.798,33	0,94205	-Rp645.835.877,86	0,74622	-Rp511.581.246,55350
7	-Rp702.601.281,43	0,93272	-Rp655.328.900,45	0,71068	-Rp499.325.613,23803
8	-Rp719.799.029,32	0,92348	-Rp664.722.327,14	0,67684	-Rp487.188.315,79438
9	-Rp737.229.098,13	0,91434	-Rp674.077.924,01	0,64461	-Rp475.224.449,94862
10	-Rp754.941.039,10	0,90529	-Rp683.438.274,26	0,61391	-Rp463.468.309,54687
11	-Rp772.972.259,44	0,89632	-Rp692.833.369,12	0,58468	-Rp451.940.871,13017
12	-Rp791.351.820,79	0,88745	-Rp702.284.560,28	0,55684	-Rp440.654.304,76060
13	-Rp810.102.834,39	0,87866	-Rp711.807.062,15	0,53032	-Rp429.614.829,29749
14	-Rp829.244.038,72	0,86996	-Rp721.411.606,43	0,50507	-Rp418.824.589,17248
15	-Rp848.790.876,98	0,86135	-Rp731.105.576,13	0,48102	-Rp408.282.924,53336
	<b>-Rp10.818.469.304,43</b>		<b>-Rp10.712.157.151,34</b>		<b>-Rp8.077.746.092,22865</b>

IRR = 0,000%

( investasi tidak menguntungkan , karena di akhir tahun ke 15 tidak ada pendapatan --> merugi )



IRR =		0,000% (x1)	10,000% (x2)		
PB		30%			
tahun	Netto pemasukan	(P/F,x1%,N) b	a*b	(P/F,x2%,N) c	a*c
0	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00000
1	-Rp330.736.014,61	1,0000000	-Rp330.736.014,61	0,9090909	-Rp300.669.104,18994
2	-Rp352.834.021,46	1,0000000	-Rp352.834.021,46	0,8264463	-Rp291.598.364,84678
3	-Rp373.090.645,66	1,0000000	-Rp373.090.645,66	0,7513148	-Rp280.308.524,16041
4	-Rp392.782.398,01	1,0000000	-Rp392.782.398,01	0,6830135	-Rp268.275.662,86891
5	-Rp412.403.724,23	1,0000000	-Rp412.403.724,23	0,6209213	-Rp256.070.266,08331
6	-Rp432.208.206,19	1,0000000	-Rp432.208.206,19	0,5644739	-Rp243.970.264,75224
7	-Rp452.346.483,16	1,0000000	-Rp452.346.483,16	0,5131581	-Rp232.125.270,08748
8	-Rp472.916.704,94	1,0000000	-Rp472.916.704,94	0,4665074	-Rp220.619.133,07994
9	-Rp493.987.046,63	1,0000000	-Rp493.987.046,63	0,4240976	-Rp209.498.729,98186
10	-Rp515.607.146,09	1,0000000	-Rp515.607.146,09	0,3855433	-Rp198.788.875,15670
11	-Rp537.814.475,91	1,0000000	-Rp537.814.475,91	0,3504939	-Rp188.500.692,85850
12	-Rp560.638.148,55	1,0000000	-Rp560.638.148,55	0,3186308	-Rp178.636.591,71281
13	-Rp584.101.315,64	1,0000000	-Rp584.101.315,64	0,2896644	-Rp169.193.345,29838
14	-Rp608.222.748,42	1,0000000	-Rp608.222.748,42	0,2633313	-Rp160.164.059,23776
15	-Rp633.017.917,07	1,0000000	-Rp633.017.917,07	0,2393920	-Rp151.539.456,45554
	-Rp7.910.706.996,57				
			-Rp7.910.706.996,57		-Rp4.107.958.340,77055

IRR = 20,8026%

( investasi tidak menguntungkan , karena di akhir tahun ke 15 tidak ada pendapatan --> merugi )



IRR =		0,000% (x1)	10,000% (x2)		
PB		40%			
tahun	Netto pemasukan	(P/F,x1%,N) b	a*b	(P/F,x2%,N) c	a*c
0	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00000
1	-Rp65.854.984,61	1,0000000	-Rp65.854.984,61	0,9090909	-Rp59.868.167,82631
2	-Rp89.726.573,78	1,0000000	-Rp89.726.573,78	0,8264463	-Rp74.154.193,20265
3	-Rp112.020.493,29	1,0000000	-Rp112.020.493,29	0,7513148	-Rp84.162.654,61083
4	-Rp134.015.481,51	1,0000000	-Rp134.015.481,51	0,6830135	-Rp91.534.377,09608
5	-Rp156.206.846,97	1,0000000	-Rp156.206.846,97	0,6209213	-Rp96.992.162,09279
6	-Rp178.848.614,06	1,0000000	-Rp178.848.614,06	0,5644739	-Rp100.955.380,06178
7	-Rp202.091.684,89	1,0000000	-Rp202.091.684,89	0,5131581	-Rp103.704.988,72969
8	-Rp226.034.380,56	1,0000000	-Rp226.034.380,56	0,4665074	-Rp105.446.706,71390
9	-Rp250.744.995,13	1,0000000	-Rp250.744.995,13	0,4240976	-Rp106.340.355,25267
10	-Rp276.273.253,08	1,0000000	-Rp276.273.253,08	0,3855433	-Rp106.515.298,77247
11	-Rp302.656.692,38	1,0000000	-Rp302.656.692,38	0,3504939	-Rp106.079.324,31659
12	-Rp329.924.476,31	1,0000000	-Rp329.924.476,31	0,3186308	-Rp105.124.105,66971
13	-Rp358.099.796,89	1,0000000	-Rp358.099.796,89	0,2896644	-Rp103.728.755,54904
14	-Rp387.201.458,11	1,0000000	-Rp387.201.458,11	0,2633313	-Rp101.962.245,63228
15	-Rp417.244.957,16	1,0000000	-Rp417.244.957,16	0,2393920	-Rp99.885.125,38382
	<b>-Rp4.244.944.688,71</b>		<b>-Rp4.244.944.688,71</b>		<b>-Rp2.204.453.840,91059</b>

IRR = 20,8035%

IRR =					
PB					
0,000% (x1)					
50%					
10,000% (x2)					
tahun	Ro pemasukan	(P/F,x1%,N) b	a*b	(P/F,x2%,N) c	a*c
0	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00000
1	Rp199.026.045,39	1,0000000	Rp199.026.045,39	0,9090909	Rp180.932.768,53733
2	Rp173.380.873,91	1,0000000	Rp173.380.873,91	0,8264463	Rp143.289.978,44148
3	Rp149.049.659,08	1,0000000	Rp149.049.659,08	0,7513148	Rp111.983.214,93876
4	Rp124.751.434,99	1,0000000	Rp124.751.434,99	0,6830135	Rp85.206.908,67675
5	Rp99.990.030,29	1,0000000	Rp99.990.030,29	0,6209213	Rp62.085.941,89773
6	Rp74.510.978,08	1,0000000	Rp74.510.978,08	0,5644739	Rp42.059.504,62868
7	Rp48.163.113,38	1,0000000	Rp48.163.113,38	0,5131581	Rp24.715.292,62811
8	Rp20.847.943,82	1,0000000	Rp20.847.943,82	0,4665074	Rp9.725.719,65214
9	-Rp7.502.943,63	1,0000000	-Rp7.502.943,63	0,4240976	-Rp3.181.980,52349
10	-Rp36.939.360,06	1,0000000	-Rp36.939.360,06	0,3855433	-Rp14.241.722,38823
11	-Rp67.498.908,85	1,0000000	-Rp67.498.908,85	0,3504939	-Rp23.657.955,77467
12	-Rp99.210.804,07	1,0000000	-Rp99.210.804,07	0,3186308	-Rp31.611.619,62661
13	-Rp132.098.278,13	1,0000000	-Rp132.098.278,13	0,2896644	-Rp38.264.165,79970
14	-Rp166.180.167,80	1,0000000	-Rp166.180.167,80	0,2633313	-Rp43.760.432,02680
15	-Rp201.471.997,25	1,0000000	-Rp201.471.997,25	0,2393920	-Rp48.230.794,31210
	<b>-Rp579.182.380,86</b>		<b>-Rp579.182.380,86</b>		<b>-Rp300.949.341,05063</b>

IRR = 20,8164%

( investasi tidak menguntungkan , karena di akhir tahun ke 15 tidak ada pendapatan --> merugi )



IRR =

52,000% (x1)

55,000% (x2)

PB

60%

tahun	Ro pemasukan	(P/F,x1%,N) b	a*b	(P/F,x2%,N) c	a*c
0	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00000
1	Rp463.907.075,39	0,6578947	Rp305.202.023,28	0,6451613	Rp299.294.887,34907
2	Rp436.488.321,60	0,4328255	Rp188.923.269,39	0,4162331	Rp181.680.883,08161
3	Rp410.119.811,45	0,2847536	Rp116.783.096,19	0,2685375	Rp110.132.539,74797
4	Rp383.518.351,49	0,1873379	Rp71.847.522,68	0,1732500	Rp66.444.548,89383
5	Rp356.186.907,54	0,1232486	Rp43.899.544,32	0,1117742	Rp39.812.501,04619
6	Rp327.870.570,22	0,0810846	Rp26.585.259,77	0,0721124	Rp23.643.526,15441
7	Rp298.417.911,64	0,0533451	Rp15.919.146,20	0,0465241	Rp13.883.628,99156
8	Rp267.730.268,19	0,0350955	Rp9.396.124,65	0,0300156	Rp8.036.073,26715
9	Rp235.739.107,87	0,0230891	Rp5.443.012,66	0,0193649	Rp4.565.058,55102
10	Rp202.394.532,95	0,0151902	Rp3.074.417,88	0,0124935	Rp2.528.609,67627
11	Rp167.658.874,67	0,0099936	Rp1.675.510,21	0,0080603	Rp1.351.381,18169
12	Rp131.502.868,17	0,0065747	Rp864.593,91	0,0052002	Rp683.840,54587
13	Rp93.903.240,62	0,0043255	Rp406.175,70	0,0033550	Rp315.042,03485
14	Rp54.841.122,51	0,0028457	Rp156.061,62	0,0021645	Rp118.703,23672
15	Rp14.300.962,66	0,0018722	Rp26.773,89	0,0013964	Rp19.970,53963
	<b>Rp3.844.579.927,00</b>		<b>Rp32.202.532,34</b>		<b>-Rp5.488.805,70213</b>

IRR =

54,5631%



IRR =		90,000% (x1)		95,000% (x2)	
PB		70%			
tahun	Ro pemasukan	(P/F,x1%,N) b	a*b	(P/F,x2%,N) c	a*c
0	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00	1,0000000	-Rp758.000.000,00000
1	Rp728.788.105,39	0,5263158	Rp383.572.687,05	0,5128205	Rp373.737.489,94414
2	Rp699.595.769,29	0,2770083	Rp193.793.841,91	0,2629849	Rp183.983.108,29532
3	Rp671.189.963,82	0,1457938	Rp97.855.367,23	0,1348640	Rp90.519.390,25600
4	Rp642.285.267,99	0,0767336	Rp49.284.863,38	0,0691610	Rp44.421.121,12605
5	Rp612.383.784,80	0,0403861	Rp24.731.797,27	0,0354672	Rp21.719.540,13539
6	Rp586.760.250,47	0,0212558	Rp12.472.085,50	0,0181883	Rp10.672.176,94168
7	Rp559.732.886,14	0,0111873	Rp6.261.892,64	0,0093273	Rp5.220.817,88653
8	Rp531.202.856,91	0,0058880	Rp3.127.746,84	0,0047833	Rp2.540.876,23452
9	Rp501.101.511,82	0,0030990	Rp1.552.899,34	0,0024529	Rp1.229.176,39284
10	Rp469.378.866,52	0,0016310	Rp765.574,61	0,0012579	Rp590.442,23874
11	Rp435.997.186,87	0,0008584	Rp374.277,81	0,0006451	Rp281.256,75524
12	Rp400.927.157,20	0,0004518	Rp181.143,29	0,0003308	Rp132.632,55574
13	Rp364.145.464,27	0,0002378	Rp86.592,06	0,0001696	Rp61.776,73581
14	Rp325.633.205,83	0,0001252	Rp40.754,75	0,0000870	Rp28.329,84026
15	Rp285.374.803,70	0,0000659	Rp18.798,00	0,0000446	Rp12.731,99488
	<b>Rp7.814.497.081,03</b>		<b>Rp16.120.321,68</b>		<b>-Rp22.849.132,66685</b>

IRR = 92,0683%

IRR =		125,000% (x1)		130,000% (x2)	
PB		80%			
tahun	Ro pemasukan	(P/F,x1%,N) b	a*b	(P/F,x2%,N) c	a*c
0	-Rp758.000.000,00	1,00000000	-Rp758.000.000,00	1,00000000	-Rp758.000.000,00000
1	Rp993.669.135,39	0,44444444	Rp441.630.726,84	0,43478261	Rp432.030.058,86568
2	Rp962.703.216,98	0,19753086	Rp190.163.598,42	0,18903592	Rp181.985.485,25186
3	Rp932.260.116,19	0,08779150	Rp81.844.509,52	0,08218953	Rp76.622.019,90589
4	Rp901.052.184,49	0,03901844	Rp35.157.652,68	0,03573458	Rp32.198.719,43331
5	Rp868.580.662,06	0,01734153	Rp15.062.517,54	0,01553677	Rp13.494.940,55955
6	Rp834.589.754,49	0,00770735	Rp6.432.472,53	0,00675512	Rp5.637.752,84580
7	Rp798.927.508,18	0,00342549	Rp2.736.716,11	0,00293701	Rp2.346.456,58234
8	Rp761.494.916,95	0,00152244	Rp1.159.329,44	0,00127696	Rp972.398,59034
9	Rp722.223.210,87	0,00067664	Rp488.684,74	0,00055520	Rp400.978,34366
10	Rp681.062.318,98	0,00030073	Rp204.814,96	0,00024139	Rp164.402,52848
11	Rp637.974.441,73	0,00013366	Rp85.269,87	0,00010495	Rp66.957,16920
12	Rp592.930.212,65	0,00005940	Rp35.221,95	0,00004563	Rp27.056,37117
13	Rp545.906.278,13	0,00002640	Rp14.412,70	0,00001984	Rp10.830,69237
14	Rp496.883.703,13	0,00001173	Rp5.830,42	0,00000863	Rp4.286,12713
15	Rp445.846.882,49	0,00000522	Rp2.325,13	0,00000375	Rp1.672,12290
	<b>Rp11.176.104.542,72</b>				
			<b>Rp17.024.082,82</b>		<b>-Rp12.035.984,61031</b>

IRR = 127,9291%

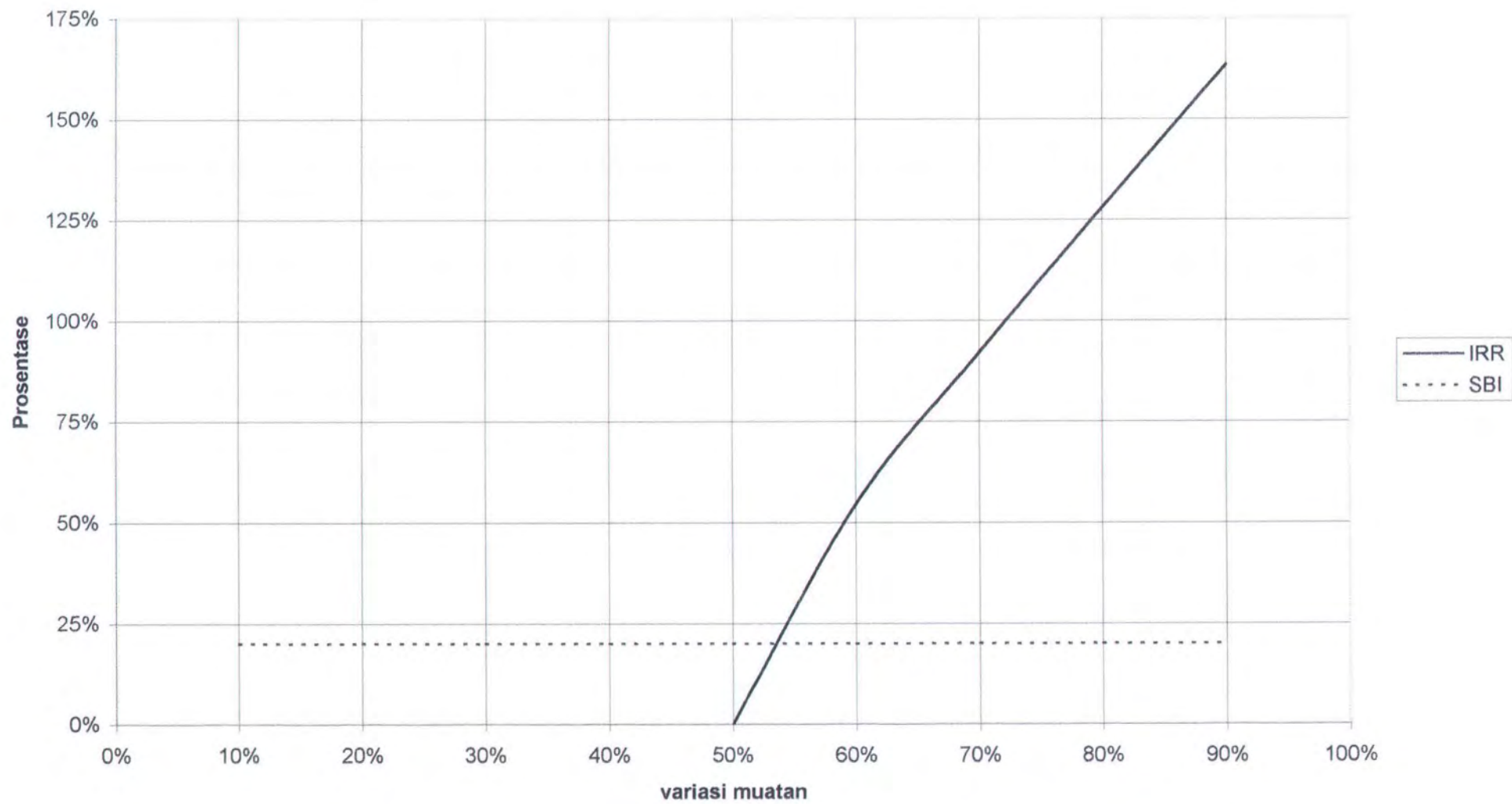


IRR =		160,000% (x1)	165,000% (x2)		
PB		90%			
tahun	Ro pemasukan	(P/F,x1%,N) b	a*b	(P/F,x2%,N) c	a*c
0	-Rp758.000.000,00	1,000000000	-Rp758.000.000,00	1,000000000	-Rp758.000.000,00000
1	Rp1.258.550.165,39	0,384615385	Rp484.057.755,92	0,377358491	Rp474.924.590,71361
2	Rp1.225.810.664,67	0,147928994	Rp181.332.938,56	0,142399430	Rp174.554.740,43030
3	Rp1.193.330.268,57	0,056895767	Rp67.895.440,86	0,053735634	Rp64.124.358,68887
4	Rp1.159.819.100,99	0,021882987	Rp25.380.306,65	0,020277598	Rp23.518.345,22623
5	Rp1.124.777.539,32	0,008416534	Rp9.466.727,92	0,007651924	Rp8.606.711,89925
6	Rp1.087.949.346,63	0,003237128	Rp3.521.831,62	0,002887518	Rp3.141.473,72798
7	Rp1.049.182.306,45	0,001245049	Rp1.306.283,74	0,001089630	Rp1.143.220,07063
8	Rp1.008.377.241,33	0,000478865	Rp482.876,70	0,000411181	Rp414.625,53391
9	Rp965.465.262,37	0,000184179	Rp177.818,33	0,000155163	Rp149.804,13008
10	Rp920.396.211,99	0,000070838	Rp65.199,06	0,000058552	Rp53.890,98025
11	Rp873.132.225,26	0,000027245	Rp23.788,84	0,000022095	Rp19.291,91785
12	Rp823.643.884,89	0,000010479	Rp8.630,96	0,000008338	Rp6.867,34698
13	Rp771.907.796,88	0,000004030	Rp3.111,09	0,000003146	Rp2.428,67312
14	Rp717.904.993,44	0,000001550	Rp1.112,86	0,000001187	Rp852,36329
15	Rp661.619.842,40	0,000000596	Rp394,46	0,000000448	Rp296,42881
	Rp14.841.866.850,58				
			Rp15.724.217,57		-Rp7.338.501,86884

IRR = 163,4090%



GRAFIK IRR



LAMPIRAN E

PERHITUNGAN RENCANA GARIS DAN RUANG MUAT

Tabel pembacaan kurva berdasarkan  
 Harga Cp = 0,668

Station	% A midship	Luas (A)
AP	14	1.729263
1	27.8	3.433823
2	46.8	5.78068
3	60.6	7.485239
4	75.6	9.338021
5	87.2	10.77084
6	91.7	11.32667
7	96.8	11.95662
8	98.7	12.19131
9	99.2	12.25306
10	100	12.35188
11	95	11.73429
12	87.2	10.77084
13	79.2	9.782689
14	68.5	8.461038
15	56	6.917053
16	41.6	5.138382
17	30.4	3.754972
18	17.6	2.173931
19	7.2	0.889335
FP	0	0

Perhitungan Volume dan LCB

Station	Luas	Fs	Hasil 1	Fm	Hasil 2
A	0	0.30935	0	-10.808	0
A'	0.958	1.2374	1.18543	-10.404	-12.333
AP	1.7292632	1.30935	2.26421	-10	-22.642
1	3.4338226	4	13.7353	-9	-123.62
2	5.7806798	2	11.5614	-8	-92.491
3	7.4852393	4	29.941	-7	-209.59
4	9.3380213	2	18.676	-6	-112.06
5	10.770839	4	43.0834	-5	-215.42
6	11.326674	2	22.6533	-4	-90.613
7	11.95662	4	47.8265	-3	-143.48
8	12.191306	2	24.3826	-2	-48.765
9	12.253065	4	49.0123	-1	-49.012
10	12.35188	2	24.7038	0	0
11	11.734286	4	46.9371	1	46.9371
12	10.770839	2	21.5417	2	43.0834
13	9.782689	4	39.1308	3	117.392
14	8.4610378	2	16.9221	4	67.6883
15	6.9170528	4	27.6682	5	138.341
16	5.1383821	2	10.2768	6	61.6606
17	3.7549715	4	15.0199	7	105.139
18	2.1739309	2	4.34786	8	34.7829
19	0.8893354	4	3.55734	9	32.0161
FP	0	1	0	10	0
			474.427		-472.97

h = jarak station = 1,30595 m

Volume = 1/3 x h x Σ1  
 = 206.525904

Lcb = ( S1/S2) x h  
 = -1.301948

Perhitungan koreksi Volume  
 (volume-volme displacement)/Volume x 100%  
 -0.04827

perhitungan koreksi Lcb  
 (Lcb perhit-Lcb rumus)Lpp x 100%  
 -0.099542



luas AWL

Station	0,5 lebar	fs	hasil	A/2T
A	0	0.30935	0	0
A'	0.4665	1.2374	0.57725	0.2079
AP	0.933	1.30935	1.22162	0.37527
1	1.875	4	7.5	0.74519
2	2.522	2	5.044	1.25449
3	2.889	4	11.556	1.6244
4	3.129	2	6.258	2.02648
5	3.253	4	13.012	2.33742
6	3.363	2	6.726	2.45805
7	3.3675	4	13.47	2.59475
8	3.3675	2	6.735	2.64568
9	3.3675	4	13.47	2.65909
10	3.3675	2	6.735	2.68053
11	3.3675	4	13.47	2.5465
12	3.3675	2	6.735	2.33742
13	3.3675	4	13.47	2.12298
14	3.305	2	6.61	1.83616
15	3.132	4	12.528	1.5011
16	2.75	2	5.5	1.1151
17	2.15	4	8.6	0.81488
18	1.45	2	2.9	0.47177
19	0.8	4	3.2	0.193
FP	0	1	0	0
			165.318	

Koreksi AWL

AWL = 143.9312 m^2

koreksi AWL

Awl hit-AWL rumus/Awl hit x100%

0.04965 < 0,05%

koreksi memenuhi

Volume Ruang Muat

no st	luas	fs	hasil
8	14.143	1	14.143
9	14.817	4	59.268
10	15.154	2	30.308
11	14.96	4	59.84
12	14.615	2	29.23
13	14.144	4	56.576
14	12.372	2	24.744
15	8.58	4	34.32
16	6.315	2	12.63
17	4.238	4	16.952
18	3.65	1	3.65
			341.66

Jarak st = 1,346

Volume =  $\frac{1}{3} \times h \times 341,661 = 153,332$



# FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN ITS

## JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN


### DAFTAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR (NA 1701)

a mahasiswa : Winarto  
P. : 4195100009  
s diberikan : Semester ~~Genap 1999/2000~~ Genap 2000/2001  
gagal mulai tugas : 01 September 2000  
gagal selesai tugas : 05 Januari 2001  
n Pembimbing : 1. Ir. Setijoprabudo, MSE  
2. ....

tanggal	Uraian Kemajuan Tugas	Tanda Tangan
2001	Asistensi Data survey dan data pendukung	Majudo
2001	Asistensi Bab I dan II (revisi)	Majudo
2001	Revisi bab I dan II sudah di laksanakan + asistensi bab III (dasar teori) (revisi)	Majudo
2001	Revisi bab III + asistensi bab IV (analisa teknis)	Majudo
2001	Revisi bab IV (analisa teknis) sudah di laksanakan + asistensi bab V (analisa ekonomis)	Majudo
2001	Revisi bab V + asistensi gambar rencana garis (revisi)	Majudo
2001	Revisi Rencana garis & Asistensi gambar rencana umum (revisi)	Majudo
2001	Revisi Rencana Umum + pertunjukan Analisa ekonomis dgn metode IRR	Majudo

lihat halaman berikutnya .....



Surabaya, 17 JULI 19 2001  
Dosen Pembimbing,  
  
.....  
NIP. 130 532 023